

# Resultaten PISA-2006

Praktische kennis en vaardigheden van 15-jarigen



OECD  
PISA

OECD Programme for International Student Assessment  
Monitoring Knowledge and Skills in the New Millennium



zeker weten



# Resultaten Pisa-2006

## Praktische kennis en vaardigheden van 15-jarigen

Nederlandse uitkomsten van het OESO Programme for International Student Assessment (PISA) op het gebied van natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde in het jaar 2006

**Annemarie de Knecht-van Eekelen**

**Erna Gille**

**Peter van Rijn**

Deze rapportage is samengesteld door:  
Annemarie de Knecht-van Eekelen  
Erna Gille  
Peter van Rijn

Opmaak: Service unit, MMS, Ron Egbers  
Foto omslag: Ron Steemers

© Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling Arnhem (2007)  
Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit werk mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling worden openbaar gemaakt en/of verveelvoudigd door middel van druk, fotokopie, scanning, computersoftware of andere elektronische verveelvoudiging of openbaarmaking, microfilm, geluidskopie, film- of videokopie of op welke wijze dan ook.

# Inhoud

<b>Lijst van tabellen en figuren</b>	<b>7</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>15</b>
<b>1 PISA, indicatorenonderzoek naar de opbrengst van onderwijsstelsels</b>	<b>23</b>
1.1 Achtergrond, opzet en doel van het onderzoek	24
1.2 Wat PISA meet en hoe?	25
1.2.1 Literacy	25
1.2.2 Kwaliteitseisen	26
1.2.3 Opgaven, vraagvormen en beoordeling	26
1.2.4 Vragenlijst	27
1.2.5 Internationale vergelijkbaarheid	27
1.3 De organisatie van PISA-2006 in Nederland	28
1.3.1 De steekproef	28
1.3.2 Organisatie van de toetsafname en toetsinhoud	29
1.3.3 Samenstelling van de leerlingpopulatie	29
1.4 Opzet van dit rapport	33
<b>2 Natuurwetenschappen</b>	<b>35</b>
2.1 Definitie, raamwerk en vaardigheidsniveaus	36
2.1.1 Inleiding	36
2.1.2 'Scientific literacy' – natuurwetenschappelijke geletterdheid	36
2.1.3 PISA-2006 raamwerk voor natuurwetenschappen	36
2.1.4 Contexten	37
2.1.5 Competenties	39
2.1.6 Kennis	39
2.1.7 Attitude	41
2.1.8 Vaardigheidsniveaus	41
2.2 Nederlandse resultaten voor natuurwetenschappen internationaal vergeleken	42
2.2.1 Internationale resultaten van natuurwetenschappen in zijn totaliteit	42
2.2.2 Vaardigheidsniveaus	44
2.2.3 Competenties	52
2.2.4 Kennisdomeinen	52
2.2.5 Meisjes en jongens	64
2.2.6 PISA-index voor sociaal-democratische en culturele ontwikkeling	64
2.2.7 Voorbeeldopgaven	64
2.3 Nederlandse resultaten voor natuurwetenschappen op nationaal niveau	64
2.3.1 Verdeling van Nederlandse leerlingen over de vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen	64
2.3.2 Verdeling van leerlingen per competentie en per opleidingstype	67
2.3.3 Verdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen verdeeld naar domeinen	70
2.3.4 Verdeling van Nederlandse meisjes en jongens over de vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen	71
2.3.5 Verdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen verdeeld naar competenties	73

2.3.6	Verdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen verdeeld naar attitude	75
2.3.7	Verdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen verdeeld naar geboorteland	76
<b>3</b>	<b>Hoe leren leerlingen over natuurwetenschappen</b>	<b>79</b>
3.1	Afbakening	80
3.2	Vragen aan leerlingen	80
3.2.1	Onderwijs in natuurwetenschappelijke vakken	80
3.2.2	Tijd besteed aan leren van/over natuurwetenschappen	81
3.2.3	Hoe worden natuurwetenschappen op school onderwezen?	82
3.2.4	Een loopbaan waarvoor een natuurwetenschappelijk vak nodig is	86
3.3	Vragen aan de schoolleiding	88
3.3.1	Personeel en middelen	88
3.3.2	Wat doet de school ter bevordering van natuurwetenschappen?	88
3.3.3	Aandacht van school voor milieuvraagstukken	89
<b>4</b>	<b>Betrokkenheid van de leerling bij natuurwetenschappen</b>	<b>91</b>
4.1	Afbakening	92
4.2	Nederlandse resultaten van de leerlingvragenlijst internationaal vergeleken	94
4.2.1	Houding van leerlingen ten opzichte van natuurwetenschappen	94
4.2.2	Waarde die leerlingen hechten aan natuurwetenschappen	97
<b>5</b>	<b>Leesvaardigheid</b>	<b>101</b>
5.1	Definiëring en afbakening	102
5.1.1	'Reading literacy' – leesvaardigheid	102
5.1.2	Leesvaardigheid: inhoud en vaardigheidsniveaus	102
5.2	Nederlandse resultaten voor leesvaardigheid internationaal vergeleken	103
5.2.1	Internationale resultaten voor leesvaardigheid	103
5.3	Nederlandse resultaten voor leesvaardigheid op nationaal niveau	111
5.3.1	Verdeling van leerlingen per vaardigheidsniveau	111
5.3.2	De scores van meisjes en jongens	112
5.3.3	Tijd besteed aan het vak Nederlands	113
5.3.4	Andere variabelen	114
<b>6</b>	<b>Wiskunde</b>	<b>115</b>
6.1	Definiëring en afbakening	116
6.1.1	'Mathematical literacy' – wiskundige geletterheid	116
6.1.2	Wiskunde inhoud en vaardigheidsniveaus	116
6.2	Nederlandse resultaten voor wiskunde internationaal vergeleken	117
6.3	Nederlandse resultaten voor wiskunde op nationaal niveau	125
6.3.1	Score op de wiskundeschaal en opleidingstypen	125
6.3.2	De scores van meisjes en jongens	126
6.3.3	Tijd besteed aan wiskunde	128
6.3.4	Andere variabelen	128

<b>7</b>	<b>Leerlingprestaties in relatie tot thuistaal, geboorteland, opleiding en beroep van de ouders/verzorgers</b>	<b>129</b>
7.1	Afbakening	130
7.2	Taal thuis gesproken	130
7.3	Geboorteland	131
7.4	Opleiding van de ouders	134
7.5	Beroep van de ouders	136
<b>8</b>	<b>De leeromgeving en de organisatie van de scholen</b>	<b>139</b>
8.1	Afbakening	140
8.2	Invloed van structuur en organisatie van de scholen op leerlingprestaties	140
8.3	Verantwoordings- en toelatingsbeleid	141
8.4	Autonomie van de scholen	142
8.5	Enkele verbanden tussen de leeromgeving en leerlingprestaties	143
<b>9</b>	<b>Resultaten van PISA-2006 in Nederland vergeleken met Duitsland, België en Vlaanderen</b>	<b>145</b>
9.1	Definiëring en afbakening	146
9.2	Resultaten van leerlingen in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen	149
9.2.1	Een overzicht van gemiddelde scores en scores van meisjes en jongens	149
9.3	Scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen	151
9.4	Scores op de leesvaardigheidsschaal	153
9.5	Scores op de vaardigheidsschaal wiskunde	155
9.6	Autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België	157
9.7	Interesse in natuurwetenschappen van leerlingen in Nederland, Duitsland en België	160
<b>10</b>	<b>Een vergelijking van de uitkomsten van PISA-2003 en PISA-2006</b>	<b>163</b>
10.1	Algemeen	164
10.2	Leesvaardigheid	164
10.3	Wiskunde	165
	<b>Bijlage</b>	<b>169</b>
<b>1</b>	<b>Natuurwetenschappen</b>	<b>169</b>
1a	Beschrijving van de vaardigheidsniveaus voor natuurwetenschappen	170
1b	Leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen in OESO- en partnerlanden	171
1c	Overzicht van voorbeeldopgaven natuurwetenschappen met bijbehorende kenmerken en resultaten	192
1d	Voorbeelden van natuurwetenschappelijke vragen gerangschikt per niveau	194
1e	Toetsmatrijs natuurwetenschappen	215
1f	Percentage leerlingen en de natuurwetenschappelijke vakken die zij op school volgen	216

<b>2</b>	<b>Leesvaardigheid</b>	<b>219</b>
<b>2a</b>	Beschrijving van de vaardigheidsniveaus voor leesvaardigheid	220
<b>2b</b>	Leerlingen op de leesvaardigheidsschaal in OESO- en partnerlanden	222
<b>2c</b>	Voorbeelden van vragen leesvaardigheid	227
<b>2d</b>	Toetsmatrijs leesvaardigheid	242
<b>3</b>	<b>Wiskunde</b>	<b>243</b>
<b>3a</b>	Beschrijving van de vaardigheidsniveaus voor wiskunde	244
<b>3b</b>	Leerlingen op de vaardigheidsschaal wiskunde in OESO- en partnerlanden	245
<b>3c</b>	Voorbeelden van vragen wiskunde	250
<b>3d</b>	Toetsmatrijs wiskunde	257
	<b>Literatuur</b>	<b>259</b>



# Lijst van tabellen en figuren

# Lijst van tabellen en figuren

## Hoofdstuk 1

Tabel 1.1 Samenstelling van de Nederlandse leerlingensteekproef naar opleidingstype en geslacht

Figuur 1.1 Samenstelling van de Nederlandse steekproef: aantal leerlingen per opleidingstype

Tabel 1.2 Aantal autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype

Figuur 1.2 Aantal autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype

Figuur 1.3 Percentages autochtone en allochtone 15-jarige leerlingen per opleidingstype

## Hoofdstuk 2

Figuur 2.1.1 Het PISA-2006 raamwerk voor natuurwetenschappen

Figuur 2.1.2 Natuurwetenschappelijke contexten en thema's in PISA-2006

Figuur 2.1.3 Competenties in PISA-2006

Figuur 2.1.4 Natuurwetenschappelijk kennis: domeinen en hun inhoud in PISA-2006

Figuur 2.1.5 Kennis over natuurwetenschappen in PISA-2006

Figuur 2.1.6 Attitude van leerlingen in PISA-2006

Tabel 2.1.1 Vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen, bijbehorende scores en percentage leerlingen op dit niveau (OESO-gemiddelden)

Figuur 2.1.7 Percentage leerlingen op ieder vaardigheidsniveau van natuurwetenschappen (OESO-gemiddelden)

Tabel 2.2.1 Gemiddelde score op de schaal natuurwetenschappen in de OESO- en partnerlanden

Figuur 2.2.1 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal Natuurwetenschappen in de OESO-landen

Figuur 2.2.2 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal Natuurwetenschappen in de partnerlanden

Figuur 2.2.3 Percentage leerlingen in de OESO-landen per vaardigheidsniveau natuurwetenschappen gerangschikt naar onder niveau 1

Figuur 2.2.4 Percentage leerlingen in de partnerlanden per vaardigheidsniveau natuurwetenschappen gerangschikt naar onder niveau 1

Figuur 2.2.5 Percentage leerlingen in de OESO-landen per vaardigheidsniveau natuurwetenschappen gerangschikt naar niveau 6

Figuur 2.2.6 Percentage leerlingen in de partnerlanden per vaardigheidsniveau natuurwetenschappen gerangschikt naar niveau 6

Figuur 2.2.7 Percentage leerlingen in de OESO-landen op of onder niveau 1 van de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

Figuur 2.2.8 Competentie Herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen: percentage leerlingen in de OESO-landen op elk van de vaardigheidsniveaus

Figuur 2.2.9 Competentie Natuurwetenschappelijke verklaring geven van gebeurtenissen: percentage leerlingen in de OESO-landen op elk van de vaardigheidsniveaus

Figuur 2.2.10 Competentie Gebruikmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen: percentage leerlingen in de OESO-landen op elk van de vaardigheidsniveaus

Figuur 2.2.11 Scoreverdeling op de schaal van natuurwetenschappen in de OESO-landen: competentie Herkennen

Figuur 2.2.12 Scoreverdeling op de schaal van natuurwetenschappen in de OESO-landen: competentie Verklaring geven

Figuur 2.2.13 Scoreverdeling op de schaal van natuurwetenschappen in de OESO-landen: competentie Gebruikmaken van bewijzen

Figuur 2.2.14 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: domein Niet-levende natuur

Figuur 2.2.15 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: domein Levende natuur

Figuur 2.2.16 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: domein Aarde en ruimte

Figuur 2.2.17 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: domein Kennis over natuurwetenschappen

Figuur 2.2.18 Scores van meisjes en jongens op de schaal van natuurwetenschappen in de OESO-landen

Figuur 2.2.19 Scores van meisjes en jongens op de schaal van natuurwetenschappen in de partnerlanden

Figuur 2.2.20 Scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen gecorrigeerd voor de PISA-index

Tabel 2.3.1 De verdeling van de Nederlandse leerlingen op de verschillende vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen

Tabel 2.3.2 De verdeling van de Nederlandse leerlingen op de verschillende vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen per opleidingstype

Figuur 2.3.1 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype

Tabel 2.3.3 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype

Figuur 2.3.2 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype

Tabel 2.3.4 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie en opleidingstype

Figuur 2.3.3 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie en opleidingstype

Tabel 2.3.5 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Herkennen

Tabel 2.3.6 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Verklaring geven

Tabel 2.3.7 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Gebruikmaken van bewijzen

Figuur 2.3.4 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Herkennen

Figuur 2.3.5 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Verklaring geven

Figuur 2.3.6 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Gebruikmaken van bewijzen

Tabel 2.3.8 Scoreverdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per domein

Figuur 2.3.7 Scoreverdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per domein

Figuur 2.3.8 Percentage meisjes en jongens in Nederland per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

Figuur 2.3.9 Totale gemiddelde score en gemiddelde scores van meisjes en jongens op de schaal natuurwetenschappen per opleidingstype

Figuur 2.3.10 Gemiddelde scores van meisjes en jongens in Nederland per competentie op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

Figuur 2.3.11 Gemiddelde scores van meisjes en jongens in Nederland op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Herkennen

Figuur 2.3.12 Gemiddelde scores van meisjes en jongens in Nederland op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Verklaring geven

Figuur 2.3.13 Gemiddelde scores van meisjes en jongens in Nederland op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Gebruikmaken van bewijzen

Figuur 2.3.14 Gemiddelde scores van meisjes en jongens in Nederland op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per domein

Figuur 2.3.15 Gemiddelde scores van meisjes en jongens per opleidingstype op de schaal 'Interesse in natuurwetenschappen'

Figuur 2.3.16 Gemiddelde scores van meisjes en jongens per opleidingstype op de schaal 'Steun voor natuurwetenschappelijk onderzoek'

Tabel 2.3.9 Scores van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

Figuur 2.3.17 Scores van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

Tabel 2.3.10 Percentage autochtone en allochtone leerlingen in Nederland per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen

Figuur 2.3.18 Percentage autochtone en allochtone leerlingen in Nederland per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen

### Hoofdstuk 3

Tabel 3.2.1 Percentage leerlingen in Nederland dat lessen in natuurwetenschappelijke vakken volgt (volgens eigen opgave)

Tabel 3.2.2 Tijd besteed aan lessen in natuurwetenschappelijke vakken en gemiddelde scores (volgens opgave van leerlingen)

Figuur 3.2.1 Percentages leerlingen per opleidingstype: hun mening over interactief onderwijs in natuurwetenschappen

Figuur 3.2.2 Percentages leerlingen per opleidingstype: hun mening over practicum en praktisch onderwijs in natuurwetenschappen

Figuur 3.2.3 Percentages leerlingen per opleidingstype: hun mening over eigen onderzoek in natuurwetenschappen

Figuur 3.2.4 Percentages leerlingen per opleidingstype: hun mening over toepassingen van natuurwetenschappen

Tabel 3.2.3 Percentage leerlingen dat het eens of zeer eens is met de beweringen over de betekenis van school als voorbereiding op een 'natuurwetenschappelijke' loopbaan

Figuur 3.2.5 Percentage leerlingen dat het eens of zeer eens is met de beweringen over het belang van natuurwetenschappen voor het toekomstig beroep

Tabel 3.3.1 Tekorten op school naar percentage leerlingen

Tabel 3.3.2 Schoolse activiteiten ter bevordering van betrokkenheid van leerlingen bij natuurwetenschappen

Tabel 3.3.3 Percentage leerlingen dat in of door school wordt geïnformeerd over milieugerelateerde onderwerpen

### Hoofdstuk 4

Tabel 4.1.1 Toetsen van houding van leerlingen ten opzichte van natuurwetenschappen

Tabel 4.2.1 Houding van leerlingen ten opzichte van 'steun voor natuurwetenschappelijk onderzoek'

Tabel 4.2.2 Houding van leerlingen ten opzichte van 'zelfvertrouwen bij het leren over natuurwetenschappen'

Tabel 4.2.3 Houding van leerlingen ten opzichte van 'belangstelling voor natuurwetenschappen'

Tabel 4.2.4 Houding van leerlingen ten opzichte van 'verantwoordelijkheid voor natuurlijke hulpbronnen en milieu'

Tabel 4.2.5 Attitude vragen naar waardering voor natuurwetenschappen; percentage leerlingen dat het eens of zeer eens is met de stellingen

Tabel 4.2.6 Attitude vragen naar belangstelling voor natuurwetenschappelijke onderwerpen

## Hoofdstuk 5

Tabel 5.1.1 Leesvaardigheidsniveaus en bijbehorende scores

Figuur 5.1.1 Percentage leerlingen op ieder vaardigheidsniveau van lezen (OESO-gemiddelden)

Tabel 5.2.1 Gemiddelde score op de leesvaardigheidsschaal in de OESO- en partnerlanden

Tabel 5.2.2 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de leesvaardigheidsschaal gerangschikt naar het kleinste verschil tussen meisjes en jongens

Figuur 5.2.1 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in de OESO-landen

Figuur 5.2.2 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in de partnerlanden

Figuur 5.2.3 Percentage leerlingen in de OESO-landen op de leesvaardigheidsschaal

Figuur 5.2.4 Percentage leerlingen in de partnerlanden op de leesvaardigheidsschaal

Figuur 5.2.5 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de leesvaardigheidsschaal

Figuur 5.3.1 Leesvaardigheid: percentage leerlingen per niveau in Nederland

Figuur 5.3.2 Leesvaardigheid: gemiddelde score per opleidingstype

Tabel 5.3.1 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in Nederlandse opleidingstypen

Figuur 5.3.3 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in Nederlandse opleidingstypen

Figuur 5.3.4 Percentage meisjes en jongens per leesvaardigheidsniveau

Figuur 5.3.5 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens op de leesvaardigheidsschaal per opleidingstype

Tabel 5.3.2 Tijd besteed aan lessen Nederlands en gemiddelde scores

## Hoofdstuk 6

Tabel 6.1.1 Vaardigheidsniveaus wiskunde en bijbehorende scores

Figuur 6.1.1 Percentage leerlingen op ieder vaardigheidsniveau van wiskunde (OESO-gemiddelden)

Tabel 6.2.1 Gemiddelde score op de wiskundeschaal in de OESO- en partnerlanden

Tabel 6.2.2 Gemiddelde scores en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal wiskunde gerangschikt naar het kleinste verschil tussen meisjes en jongens

Figuur 6.2.1 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde in de OESO-landen

Figuur 6.2.2 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde in de partnerlanden

Figuur 6.2.3 Percentage leerlingen in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal wiskunde

Figuur 6.2.4 Percentage leerlingen in de partnerlanden op de vaardigheidsschaal wiskunde

Figuur 6.2.5 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal wiskunde

Figuur 6.3.1 Percentage Nederlandse leerlingen op ieder vaardigheidsniveau van wiskunde (gemiddelden van alle leerlingen)

Figuur 6.3.2 Wiskunde: scoreverdeling per opleidingstype

Tabel 6.3.1 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde in Nederlandse opleidingstypen

Figuur 6.3.3 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde in Nederlandse opleidingstypen

Figuur 6.3.4 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal wiskunde

Figuur 6.3.5 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens op de vaardigheidsschaal wiskunde per opleidingstype

Tabel 6.3.2 Tijd besteed aan lessen wiskunde en gemiddelde scores

## Hoofdstuk 7

Figuur 7.2.1 Percentage leerlingen verdeeld naar thuistaal

Figuur 7.2.2 Gemiddelde score op de vaardigheidsschalen leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen in relatie tot de thuistaal

Figuur 7.2.3. Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie in relatie tot de thuistaal

Tabel 7.3.1 Percentages allochtonen per opleidingstype

Figuur 7.3.1 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen van autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype

Figuur 7.3.2 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal leesvaardigheid van autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype

Figuur 7.3.3. Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal wiskunde van autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype

Figuur 7.3.4 Gemiddelde score van autochtone en allochtone leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie

Figuur 7.4.1 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen in relatie tot opleidingsniveau van de ouder(s)

Figuur 7.4.2a en 2b Percentage leerlingen dat een moeder resp. vader heeft met een opleidingsniveau op de ISCED schaal van 0 – 5

Figuur 7.4.3a Gemiddelde scores van leerlingen in relatie tot het opleidingsniveau van de moeder

Figuur 7.4.3b Gemiddelde scores van leerlingen in relatie tot het opleidingsniveau van de vader

Tabel 7.5.1 Beroep van de ouder(s)

Figuur 7.5.1 Ouders en hun beroep volgens opgave van de leerling (aantallen)

Figuur 7.5.2 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen in relatie tot het beroep van de ouder(s)

Figuur 7.5.3 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie in relatie tot het beroep van de ouder(s)

## Hoofdstuk 8

Tabel 8.2.1 Schooltype in relatie tot leerlingprestaties

Tabel 8.3.1 Percentage leerlingen op scholen waar de schoolleiding de genoemde factoren als vereist of van groot belang voor toelating beschouwt

Tabel 8.4.1 Percentage leerlingen op school waarvan de schoolleiding rapporteert dat er een directe invloed is op besluitvorming

## Hoofdstuk 9

Tabel 9.1.1 Niveau van opleidingstypen in Nederland vergeleken met die in Duitsland en Vlaanderen

Tabel 9.1.2 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal voor natuurwetenschappen van leerlingen in Nederland, Duitsland en Vlaanderen per opleidingstype

Figuur 9.1.1 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype in Nederland, Duitsland en Vlaanderen

Tabel 9.1.3 Gemiddelde scores op de leesvaardigheidsschaal van leerlingen in Nederland, Duitsland en Vlaanderen per opleidingstype

Figuur 9.1.2 Gemiddelde scores op de leesvaardigheidsschaal per opleidingstype in Nederland, Duitsland en Vlaanderen

Tabel 9.1.4 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal voor wiskunde van leerlingen in Nederland, Duitsland en Vlaanderen per opleidingstype

Figuur 9.1.3 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal wiskunde per opleidingstype in Nederland, Duitsland en Vlaanderen

Tabel 9.2.1 Gemiddelde scores voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen

Figuur 9.2.1 Gemiddelde scores voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen

Figuur 9.2.2 Gemiddelde scores voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen verdeeld naar meisjes en jongens

Tabel 9.3.1 Scoreverdeling op de schaal natuurwetenschappen

Tabel 9.3.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen

Tabel 9.3.3 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen

Figuur 9.3.1 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen

Figuur 9.3.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

Figuur 9.3.3 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

Tabel 9.4.1 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal

Tabel 9.4.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de leesvaardigheidsschaal

Tabel 9.4.3 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de leesvaardigheidsschaal

Figuur 9.4.1 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen

Figuur 9.4.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de leesvaardigheidsschaal

Figuur 9.4.3 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de leesvaardigheidsschaal

Tabel 9.5.1 Scoreverdeling op de wiskundeschaal

Tabel 9.5.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de wiskundeschaal

Tabel 9.5.3 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de wiskundeschaal

Figuur 9.5.1 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde

Figuur 9.5.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal wiskunde

Figuur 9.5.3 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal wiskunde

Tabel 9.6.1 Scores van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

Tabel 9.6.2 Percentage autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België onder vaardigheidsniveau 2 op de schaal natuurwetenschappen

Tabel 9.6.3 Gemiddelde score van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België op de vaardigheidsschalen leesvaardigheid en wiskunde

Figuur 9.6.1 Scores van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

Figuur 9.6.2 Percentage autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België onder vaardigheidsniveau 2 op de schaal natuurwetenschappen

Figuur 9.6.3 Gemiddelde score van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België op de leesvaardigheidsschaal

Figuur 9.6.4 Gemiddelde score van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België op de wiskundeschaal

Figuur 9.7.1 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens op de interesseschaal voor natuurwetenschappen

Figuur 9.7.2 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens op de schaal 'Steun voor natuurwetenschappelijk onderzoek'

## Hoofdstuk 10

Tabel 10.2.1 Landen met een significante trend in leesvaardigheid sinds 2003

Tabel 10.2.2 Verschil in scores op de leesvaardigheidsschaal tussen PISA-2003 en PISA-2006

Tabel 10.3.1 Landen met een significante trend in wiskunde sinds 2003

Tabel 10.3.2 Verschil in scores op de vaardigheidsschaal wiskunde tussen PISA-2003 en PISA-2006

Tabel 10.3.3 Scores voor wiskunde in PISA-2000, PISA-2003 en PISA-2006



# Samenvatting

# Samenvatting

## PISA organisatie

PISA is het OESO-project PISA, Programme for International Student Assessment, dat praktische kennis en vaardigheden van 15-jarigen onderzoekt. In de derde PISA-cyclus zijn in het jaar 2006 toetsen voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde afgenomen in 57 landen: 30 OESO-lidstaten en 27 niet-lidstaten, de 'partnerlanden'. Dit betekent een sterke toename van de deelname aan PISA als men bedenkt dat in de eerste cyclus in 2000 slechts 28 OESO-lidstaten en vier partnerlanden meededen. In 2002 hebben toen nog eens elf partnerlanden de PISA-instrumenten afgenomen. In de tweede cyclus in 2003 namen 41 landen deel, 30 OESO-lidstaten en elf partnerlanden.

Het onderzoeksgebied natuurwetenschappen was het centrale onderzoeksgebied in PISA-2006 en hierover zijn de meeste vragen gesteld. In PISA-2000 stond leesvaardigheid centraal en in PISA-2003 wiskunde.

Voor het PISA-onderzoek wordt een representatieve steekproef getrokken uit 15-jarige leerlingen. In Nederland hebben 185 scholen aan het onderzoek meegedaan: 101 vmbo scholen, 80 havo/vwo scholen en 4 scholen voor praktijkonderwijs (pro-scholen). In totaal zijn gegevens van 4870 leerlingen verwerkt. 4786 leerlingen hebben aangegeven wat hun geboorteland is. Allochtone leerlingen van de tweede generatie zijn zelf in Nederland geboren en hebben tenminste één ouder die niet in Nederland is geboren. Allochtone leerlingen van de eerste generatie zijn niet in Nederland geboren. Autochtone leerlingen zijn in Nederland geboren en hun beide ouders zijn in Nederland geboren. Van 4786 leerlingen antwoordt 11,1% dat zij allochtoon zijn.

## PISA-2006 resultaat

In elk van de drie onderzoeksgebieden eindigt Nederland ruim boven het OESO-gemiddelde. Bij natuurwetenschappen staat Nederland gemiddeld op de negende plaats in de lijst van alle landen. In de lijst van OESO-landen staat Nederland op de zesde plaats. Bij leesvaardigheid staat Nederland op de tiende plaats in de lijst van alle landen en op plaats acht in de lijst van OESO-landen. De gemiddelde vaardigheid van Nederlandse leerlingen in wiskunde is zeer hoog; bij wiskunde staat Nederland op de vijfde plaats in de lijst van alle landen en op de tweede plaats in de lijst van OESO-landen.

## PISA scores

Om de interpretatie van de resultaten van de leerlingen te vergemakkelijken worden de scores die de leerlingen op de PISA-toetsen behalen, op een schaal gezet. De PISA-schalen zijn zodanig gestandaardiseerd dat het internationale gemiddelde op 500 ligt en dat ongeveer tweederde deel van de leerlingen uit de OESO-landen op een score tussen 400 en 600 uitkomt. De vaardigheidsschaal voor natuurwetenschappen is in 2006 vastgesteld op een internationaal gemiddelde van 500.

In 2000 is het internationale gemiddelde voor leesvaardigheid op 500 op de leesvaardigheidsschaal gezet. De resultaten van de leerlingen in de steekproeven van 2003 en 2006 zijn op de schaal van 2000 gezet. De gemiddelde score in 2003 is gedaald naar 494, en naar 491 in 2006. Voor wiskunde is het internationale gemiddelde in 2003 gezet op 500 op de vaardigheidsschaal wiskunde. In 2006 is dit gemiddelde voor wiskunde gedaald naar 498.

Nederland heeft in 2006 een gemiddelde score van 525 voor natuurwetenschappen, 507 voor leesvaardigheid en 531 voor wiskunde.

## PISA-2006 natuurwetenschappen

Voor PISA-2006 is een raamwerk ontwikkeld dat bestaat uit vier onderdelen: contexten, competenties, kennis en attitude van de leerling. De vragen zijn gekozen uit situaties in het dagelijks leven waarin natuurwetenschappen en techniek een rol spelen en gegroepeerd rond vijf thema's die wereldwijd in de aandacht staan: gezondheid, natuurlijke hulpbronnen, milieu, risico's, grenzen van natuurwetenschappen en techniek. Deze thema's zijn gerelateerd aan drie contexten: de persoonlijke context (ik, mijn familie en vrienden), de maatschappij en de wereld. De competenties zijn: herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen; natuurwetenschappelijke verklaring geven voor gebeurtenissen; gebruikmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen.

PISA toetst kennis van natuurwetenschappen (niet-levende natuur, levende natuur, aarde en ruimte, techniek) en kennis over natuurwetenschappen.

En PISA verzamelt gegevens over de attitude van leerlingen ten aanzien van belangstelling voor natuurwetenschappen; ondersteuning van natuurwetenschappelijk onderzoek; verantwoordelijkheid voor hulpbronnen en milieu.

De leerlingresultaten voor natuurwetenschappen zijn in PISA-2006 gerangschikt in zes vaardigheidsniveaus. Het gemiddelde is gesteld op 500.

In Nederland heeft 90% van de geteste leerlingpopulatie een score tussen 362 en 646 en een gemiddelde van 525. Nederland scoort daarmee hoog. Slechts twee Europese landen hebben een hogere gemiddelde score voor natuurwetenschappen: Finland en Estland. In de lijst van alle deelnemende landen staat Nederland op plaats negen.

Binnen de OESO-landen is Nederland na Finland en Canada het land met de minste leerlingen onder niveau 1. Wanneer we de OESO-landen rangschikken naar percentage leerlingen op niveau 6 blijkt Nederland echter op de negende plaats te staan. Nieuw-Zeeland heeft de meeste excellente leerlingen (4,1%), Nederland ligt met 1,7% wel boven het OESO-gemiddelde (1,3%). In een aantal OESO-landen, waaronder koploper Finland, scoren meisjes hoger dan jongens, maar in Nederland scoren meisjes significant lager dan jongens.

Op de niveaus 'onder 1' en 1 scoort 12,9% van de Nederlandse leerlingen. Deze leerlingen bevinden zich voornamelijk op de pro-scholen en in het vmbo-bb. De leerlingen in havo en vwo bevinden zich op niveau 3 of hoger. Een deel van de vmbo-kb leerlingen bevindt zich wel boven het OESO-gemiddelde van 500, maar anderzijds bevindt zich een behoorlijk deel van de vmbo-gl/tl leerlingen onder het OESO-gemiddelde en er scoren zelfs havo leerlingen onder dit gemiddelde.

In de meeste opleidingstypen, behalve in vmbo-bb en vmbo-kb, scoren meisjes hoger op de competentie 'herkennen'. Op andere competenties scoren jongens hoger. Ook scoren meisjes hoger op het domein kennis over natuurwetenschappen; jongens scoren hoger op de domeinen niet-levende natuur, levende natuur, aarde en ruimte.

Leerlingen op de pro-scholen hebben de meeste interesse in onderwerpen uit de natuurwetenschappen. Leerlingen op vmbo tonen veel minder interesse, maar ook de interesse van de havo leerlingen is gering. De vwo leerlingen scoren eveneens onder het OESO-gemiddelde van 500 op de interesseschaal. Behalve in vmbo-2 tonen meisjes in alle opleidingstypen minder interesse dan jongens.

De steun die leerlingen geven aan natuurwetenschappelijk onderzoek ligt in alle opleidingstypen onder het OESO-gemiddelde.

De scoreverdeling van autochtone en allochtone leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen laat zien dat allochtone leerlingen veel lager scoren en zich op lagere vaardigheidsniveaus bevinden.

## PISA-2006 leesvaardigheid

In PISA-2006 zijn evenals in 2003 minder gegevens over leesvaardigheid verzameld dan in 2000. De prestaties van de leerlingen konden in 2000 worden ondergebracht op een gecombineerde leesvaardigheidsschaal en op drie subvaardigheidsschalen. De resultaten van PISA-2006 en PISA-2003 zijn alleen op een gecombineerde leesvaardigheidsschaal gebracht. De leesvaardigheidsschaal kent vijf niveaus: niveau 1 is het laagste niveau, niveau 5 het hoogste.

In Nederland bereikt 5,2% van de leerlingen het laagste niveau (niveau 1) voor leesvaardigheid niet.

Het percentage leerlingen in Nederland dat op niveau 1 scoort is 9,9%. Dus het percentage leerlingen dat lager dan niveau 2 scoort, dat zijn de leerlingen met scores onder de 407, is in Nederland 15,1. Deze leerlingen zullen moeite hebben volwaardig mee te doen in onze gecompliceerde maatschappij. De zeer zwakke lezers bevinden zich vooral op de pro-scholen, in vmbo-2 en op vmbo-bb.

Nederlandse meisjes scoren gemiddeld hoger dan jongens: score 519 voor meisjes en score 495 voor jongens. Meer jongens dan meisjes bevinden zich onder niveau 1 en op de niveaus 1, 2 en 3 van de leesvaardigheidsschaal, terwijl op de niveaus 4 en 5 de meisjes in de meerderheid zijn. Internationaal gezien is het verschil tussen meisjes en jongens echter relatief klein. In andere landen zijn de verschillen veel groter.

Volgens opgave van de leerlingen heeft ongeveer 20% minder dan 2 uur in de week lessen Nederlands; ongeveer 16% zegt 4 of meer uur per week Nederlandse les te hebben. Het verschil in score tussen deze groepen is niet significant.

De meeste Nederlandse leerlingen besteden minder dan 2 uur per week aan zelfstandig leren of huiswerk maken voor Nederlands.

## PISA-2006 wiskunde

In PISA-2006 is een beperkt aantal wiskundeopgaven uit het totaal van de PISA-2003 wiskundeopgaven getoetst. De vier domeinen uit PISA-2003 – ‘Vorm en Ruimte’, ‘Veranderingen en Relaties’, ‘Onzekerheid’ en ‘Hoeveelheid’ – zijn samengevoegd en er wordt op één gemeenschappelijke vaardigheidsschaal gerapporteerd. Er zijn zes vaardigheidsniveaus voor wiskunde.

Van de Nederlandse leerlingen scoort 21,2% op of onder niveau 1, 5,4% bereikt niveau 1 niet en 15,8% scoort op niveau 1. Evenals voor leesvaardigheid hangt de gemiddelde score voor wiskunde samen met het opleidingstype. Op geen van de opleidingstypen scoren leerlingen gemiddeld onder niveau 1 (scores onder 358). De scoreverdeling laat echter zien dat een deel van de leerlingen op de pro-scholen en zelfs een klein aantal vmbo-2 en vmbo-bb leerlingen onder niveau 1 scoort.

De verschillen tussen meisjes en jongens bij wiskunde zijn behoorlijk groot. De Nederlandse meisjes scoren gemiddeld 524 en de jongens gemiddeld 537. Meer meisjes dan jongens bevinden zich onder niveau 1 en op niveau 1 en 2, terwijl op niveau 5 en 6 de jongens in de meerderheid zijn.

Meisjes scoren in alle opleidingstypen lager dan jongens. Het scoreverschil van de havo-leerlingen is het kleinst met 12 punten verschil, op vmbo-kb bestaat een verschil van 26 scorepunten.

Volgens opgave van de leerlingen heeft bijna 24% minder dan 2 uur in de week lessen wiskunde; ongeveer 20% zegt 4 of meer uur per week wiskundeles te hebben. Het verschil in score tussen deze groepen is significant hoger voor diegenen die meer wiskundeles krijgen. De meeste Nederlandse leerlingen besteden minder dan 2 uur per week aan zelfstandig leren of huiswerk maken voor wiskunde.

## **PISA-2006 leerlingenprestaties in relatie tot thuistaal, geboorteland, opleiding en beroep van de ouders**

In PISA-2006 worden op basis van de antwoorden van leerlingen twee groepen onderscheiden: leerlingen voor wie de instructietaal op school dezelfde is als de taal die thuis het meest wordt gesproken en leerlingen die thuis een andere taal spreken dan waarin de instructie op school plaatsvindt. Slechts 5,9% van de leerlingen zegt dat zij thuis meestal geen Nederlands spreken. De thuistaal heeft een belangrijke invloed op de gemiddelde scores. Voor alle vaardigheidsschalen geldt dat de scores aanzienlijk lager zijn als de leerlingen thuis geen Nederlands spreken.

Op de vaardigheidsschalen voor natuurwetenschappen en wiskunde scoren autochtone leerlingen in alle opleidingstypen hoger dan allochtone leerlingen. Op de leesvaardigheidsschaal scoren autochtone leerlingen in pro-scholen echter lager dan allochtonen van de tweede generatie. Op de andere opleidingstypen scoren autochtonen hoger op de leesvaardigheidsschaal.

Allochtonen van de tweede generatie scoren op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen en wiskunde in de meeste opleidingstypen lager dan allochtonen van de eerste generatie. Dat verschil blijft als de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen wordt gesplitst naar vaardigheidsniveau. Op de leesvaardigheidsschaal echter scoren allochtonen van de tweede generatie hoger dan allochtonen van de eerste generatie op pro-scholen, vmbo-2, vmbo-bb en vmbo-kb.

Op alle vaardigheidsschalen is de opleiding van de ouder positief gecorreleerd met de score. De scores nemen toe naarmate het opleidingsniveau van de ouder(s) toeneemt. De invloed van het laagste opleidingsniveau van de vader heeft meer invloed op de gemiddelde scores voor leesvaardigheid, maar ook voor natuurwetenschappen, dan het laagste opleidingsniveau van de moeder. Voor wiskunde is dat niet het geval.

Er is een duidelijke samenhang tussen het beroep van de ouder en de gemiddelde scores van de leerling op alle vaardigheidsschalen. Naarmate de ouder(s) een hoger gekwalificeerd beroep hebben nemen de scores toe.

## **PISA-2006 leeromgeving en de organisatie van de scholen**

Volgens opgave van de schoolleiding behoort 67% van de scholen uit de steekproef tot het bijzonder onderwijs en 33% is openbaar of gemeentelijk. 54,7% van de leerlingen bevindt zich in pro- en vmbo-afdelingen. Leerlingen doubleren weinig: in de onderbouw 3,2%, in de bovenbouw 7,2%.

Gevraagd naar het toelatingsbeleid is duidelijk dat de overgrote meerderheid van de scholen voor voortgezet onderwijs de schoolprestaties van de leerling (inclusief schoolvorderingen-toetsen) en het advies van de toeleverende school het belangrijkste vindt. Nederlandse scholen geven weinig informatie over leerprestaties aan ouders waarmee die hun kind kunnen vergelijken met andere leerlingen. Maar Nederlandse scholen maken leerprestaties wel vaak openbaar. Op hun beurt oefenen Nederlandse ouders weinig druk uit op school om aan hoge eisen wat betreft leerprestaties van leerlingen te voldoen. Op deze punten wijkt Nederland duidelijk af van de OESO-gemiddelden.

De autonomie van de Nederlandse scholen komt tot uitdrukking bij het personeelsbeleid: de verantwoordelijkheid voor de selectie van aan te nemen docenten ligt bij de directeur/docenten (100%), evenals het ontslaan van docenten (99,5%). Beginsalarissen worden meestal door de school vastgesteld (74,6%), maar bij salarisverhogingen komt het rijksoverheidsbeleid in het geding (30,3%). De schoolbegroting is een zaak van de school (98,5%), evenals de beslissingen

over de budgettoewijzing binnen de school (99,1%). Ten aanzien van het leerlingbeleid heeft de school de zeggenschap over het vaststellen van disciplinaire maatregelen (99,5%), het vaststellen van het evaluatiebeleid (98,7%) en de toelating (96,7%). De keuze van de schoolboeken ligt bij de school (99,5%), maar het vaststellen van de lesstof en de beslissing over welke vakken worden aangeboden liggen wel vaak (78,8% resp. 76,9%) maar niet altijd alleen bij de scholen.

De meeste Nederlandse scholen hadden geen ernstige problemen met vacatures in de natuurwetenschappelijke vakken. Slechts 2,9% meldt dat men in het schooljaar 2005-2006 één of meer van deze vacatures niet kon vervullen.

## **PISA-2006 Nederland vergeleken met Duitsland, België en Vlaanderen**

Over het algemeen liggen de gemiddelde prestaties van leerlingen in Duitsland en België lager dan die in Nederland. Een uitzondering vormen de Belgische meisjes op de leesvaardigheidsschaal. Zij scoren gemiddeld hoger dan de Nederlandse meisjes. Wanneer de Vlaamse resultaten apart worden genomen blijken de Vlaamse leerlingen gemiddeld op alle vaardigheidsschalen hoger te scoren dan de Nederlandse leerlingen.

### **Vaardigheidsschaal natuurwetenschappen:**

Uit een vergelijking tussen Nederland en Vlaanderen van de scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen blijkt dat in Nederland zich iets minder leerlingen onder niveau 1 bevinden en meer op niveau 1 en 2 dan in Vlaanderen; ook bevinden zich in Nederland meer leerlingen op niveau 5 en 6 dan in Vlaanderen. In Vlaanderen bevinden de meeste leerlingen (57,5%) zich op niveau 3 en 4. In België en Duitsland bevinden zich op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen meer leerlingen op en onder niveau 1 dan in Nederland. In Nederland is het percentage leerlingen op de niveaus 2 en 4 hoger, maar op niveau 3 wordt het lagere gemiddelde veroorzaakt door het percentage meisjes op dit niveau. In Duitsland is het percentage leerlingen op niveau 6 het hoogst.

### **Leesvaardigheidsschaal:**

Uit een vergelijking tussen Nederland en Vlaanderen blijkt dat op de leesvaardigheidsschaal Nederland weliswaar iets minder leerlingen onder niveau 1 heeft, maar Vlaanderen heeft minder leerlingen op de niveaus 1, 2 en 3 en meer op de niveaus 4 en 5. Op de niveaus 4 en 5 zijn er zowel meer Vlaamse jongens als meisjes met een hogere score. In Duitsland en België zijn zowel meer leerlingen onder en op niveau 1 als op niveau 5 dan in Nederland.

### **Vaardigheidsschaal wiskunde:**

Uit een vergelijking tussen Nederland en Vlaanderen blijkt dat op de vaardigheidsschaal wiskunde in Nederland onder niveau 1 zich de minste leerlingen bevinden, maar dat verder in Vlaanderen minder leerlingen op de niveaus 1, 2, 3 en 4 te vinden zijn en meer op de niveaus 5 en 6. Dit geldt zowel voor meisjes als voor jongens. Vergeleken met Duitsland zijn de Nederlandse leerlingen over de hele linie beter: minder onder niveau 1 en op niveau 1 en 2, meer op de niveaus 3, 4, 5 en 6.

### **Allochtone leerlingen:**

Nederland, Duitsland en België laten dezelfde patronen zien als het gaat om allochtone leerlingen. Gemiddeld scoren deze over de hele linie slechter dan autochtone leerlingen. Wat in Duitsland en België opvalt zijn de zeer lage scores aan de onderkant van de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen. In Nederland bevinden zich 30 – 33% van de allochtonen op deze lage niveaus, in Duitsland zijn dat er 36 – 40%, in België 38 – 44%. De gemiddelde scores van allochtone leerlingen in Nederland op de vaardigheidsschaal voor leesvaardigheid en voor wiskunde zijn beduidend hoger dan die van allochtonen in Duitsland en

België, maar voor alle gemiddelde scores van allochtonen geldt dat deze ver onder het OESO-gemiddelde liggen.

Uit antwoorden op de attitude vragen komt naar voren dat Nederlandse leerlingen minder belangstelling tonen voor natuurwetenschappelijke onderwerpen en minder steun geven aan natuurwetenschappelijk onderzoek dan Duitse en Belgische leerlingen.

### **PISA 2003 – 2006 trends**

Voor leesvaardigheid treedt in Nederland een daling op van de gemiddelde score tussen 2003 en 2006, maar deze daling is niet significant. Wel significant is de daling in leesvaardigheid in de onderste percentielen.

In Nederland is de gemiddelde score voor wiskunde in 2006 vergeleken met 2003 significant gedaald. Deze daling is vooral toe te schrijven aan de lagere prestatie van meisjes. De daling doet zich voor in de bovenste percentielen.





# 1 PISA, indicatoren- onderzoek naar de opbrengst van onderwijsstelsels

# 1 PISA, indicatorenonderzoek naar de opbrengst van onderwijsstelsels

## 1.1 Achtergrond, opzet en doel van het onderzoek

De Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) – oorspronkelijk een organisatie van Westerse, geïndustrialiseerde landen, maar tegenwoordig met dertig lidstaten breder samengesteld – heeft van meet af aan veel aandacht besteed aan onderwijs. In de loop van de jaren tachtig zijn drie zogenoemde *Networks* ingesteld om ideeën en plannen te ontwikkelen voor de periodieke constructie van indicatoren om de onderwijsstelsels in de lidstaten in kaart te brengen. De achtergrond hiervan is dat het onderwijsniveau in een land een belangrijke indicator is van de economische ontwikkeling in een land. Als resultaat verschijnt sinds 1996 ieder jaar een nieuwe versie van de overzichtsrapportage *Education at a Glance*.

Aanvankelijk ontbraken in *Education at a Glance* eigen indicatoren voor de onderwijsopbrengsten, zodat gebruik werd gemaakt van uitkomsten van internationaal vergelijkend onderzoek uitgevoerd door de *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), te weten de *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Vanaf 2000 kunnen echter speciaal voor de OESO ontwikkelde opbrengstindicatoren worden opgenomen in *Education at a glance*. Deze indicatoren zijn ontwikkeld in het kader van het *Programme for International Student Assessment* (PISA).

Het doel van PISA is om regelmatig indicatoren te produceren van onderwijssystemen. De prestaties van 15-jarige scholieren worden voor dit doel gemeten. Ouders, leerlingen, het publiek en beleidsmakers moeten weten in hoeverre jongeren de vereiste kennis en vaardigheden aanleren om de uitdagingen van de maatschappij aan te kunnen gaan. Op grond van de verzamelde gegevens kan het onderwijsbeleid zonodig aangepast worden. Internationale indicatoren kunnen inzichten, stimulansen en instrumenten verschaffen waarmee de doeltreffendheid van het onderwijs voor alle betrokkenen verbeterd kan worden.

PISA levert drie soorten indicatoren op:

- basisindicatoren, die een profiel geven van de kennis en vaardigheden van leerlingen;
- contextuele indicatoren, die tonen hoe zulke vaardigheden zich verhouden tot belangrijke demografische, sociale, economische en onderwijskundige variabelen;
- trendindicatoren ontstaan uit de gegevens die om de drie jaar worden verzameld.

PISA is een cyclisch onderzoek waarin elke drie jaar leerlingprestaties op een aantal gebieden worden gemeten. Dit zijn leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen. In elke cyclus ligt het accent op een ander hoofddomein. Bij de eerste peiling in 2000 was dat leesvaardigheid. In de tweede cyclus was wiskunde het hoofdthema. Daarnaast is in deze tweede cyclus het domein 'probleem oplossen' gemeten. In 2006 was het hoofddomein natuurwetenschappen. In sommige landen is in 2006 ook een Computer Based Test afgenomen. Nederland deed daaraan niet mee.

De leerlingen vullen bovendien een vragenlijst in met achtergrondgegevens en met vragen naar hun houding ten opzichte van het hoofddomein, hun klas, hun leraren en hun school. Ook een schoolleider van de school die aan het onderzoek meedoet, vult een vragenlijst in, de schoolvragenlijst.

Dit rapport bevat een overzicht van de resultaten van PISA-2006.

Alle dertig landen die lid zijn van de OESO, en 27 niet-lidstaten, de zogenaamde partnerlanden, hebben aan de derde cyclus van het project deelgenomen. Voor veel landen is deelname aan het PISA-onderzoek een bewijs dat zij de kwaliteit van het onderwijs in hun land van groot belang achten en een gewichtige factor in de ontwikkeling van het land.

De OESO-landen en partnerlanden (met een \*) zijn in alfabetische volgorde:

Argentinië*	Indonesië*	Polen
Australië	Israël*	Portugal
Azerbeidzjan*	Italië	Roemenië*
België	Japan	Russische Federatie*
Brazilië*	Jordanië*	Servië*
Bulgarije*	Katar*	Slovenië*
Canada	Kirgizië*	Slowakije
Chili*	Kroatië*	Spanje
Colombia*	Letland*	Taipei*
Denemarken	Liechtenstein*	Thailand*
Duitsland	Litouwen*	Tsjechië
Estland*	Luxemburg	Tunesië*
Finland	Macau-China*	Turkije
Frankrijk	Mexico	Uruguay*
Griekenland	Montenegro*	Verenigd Koninkrijk
Hong Kong-China*	Nederland	Verenigde Staten
Hongarije	Nieuw-Zeeland	Zuid-Korea
Ierland	Noorwegen	Zweden
IJsland	Oostenrijk	Zwitserland

De grote lijnen van het onderzoek worden bepaald door de PISA *Governing Board*, waarin alle deelnemende OESO-landen vertegenwoordigd zijn. Het project is op internationaal niveau uitgevoerd door een consortium onder leiding van de *Australian Council for Educational Research* (ACER). Vanuit Nederland participeerde Cito in het consortium. In alle deelnemende landen werd een projectorganisatie gevormd om, binnen de randvoorwaarden van het consortium en de OESO, de gegevens te verzamelen. Deze taak is in Nederland door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen ondergebracht bij Cito. Dit betekent dat Cito op twee manieren betrokken was bij PISA-2006.

## 1.2 Wat PISA meet en hoe?

### 1.2.1 'Literacy'

PISA onderscheidt zich in verschillende opzichten van eerdere internationaal vergelijkende onderzoeken. Dit geldt om te beginnen voor de aard van de instrumenten, die niet primair gericht zijn op de grootst gemene deler van wat de leerlingen in de deelnemende landen is onderwezen, maar ook en vooral op het kunnen gebruiken van de opgedane kennis en vaardigheden. PISA beoogt te meten in hoeverre 15-jarigen in staat zullen zijn de kennis en de vaardigheden, die ze tot dan toe hebben verworven, toe te passen in het werkelijke leven en of ze op basis daarvan de kennis en vaardigheden in hun latere leven kunnen vergroten. PISA toetst dan ook niet zo zeer specifieke curriculum gebonden kennis, maar het vermogen taken te vervullen die geënt zijn op de werkelijkheid en waarvoor de leerling een overzicht nodig heeft van sleutelbegrippen.

In de Engelse benaming van de domeinen waaruit de gegevens worden verzameld, is daarom de toevoeging 'literacy' opgenomen: *reading literacy*, *mathematical literacy* en *scientific literacy*. In overeenstemming hiermee draagt het eerste internationale rapport de titel *Knowledge and Skills for Life – First Results from PISA 2000* (OECD, 2001) en het tweede *Literacy Skills for the World of Tomorrow – Further Results from PISA 2000*. Evenzo hebben de rapporten over PISA-2003 de titels *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003* en *Problem Solving for Tomorrow's World – First Measures of Cross-Curricular Skills from PISA 2003*. De Nederlandse rapporten hebben de titel *Praktische kennis en vaardigheden van 15-jarigen* meegekregen. De afbakening en verkaveling van de domeinen wordt in de betreffende hoofdstukken van dit rapport kort aangeduid en in de bijlagen van dit rapport zijn de vaardigheidsniveaus voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde beschreven. Meer informatie is te vinden in de publicatie *Measuring student knowledge and skills – a new framework for assessment* (OECD, 1999a), en in *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A framework for PISA 2006* (OECD, 2006), die ook op het internet te vinden zijn ([www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)). Op dezelfde website zijn ook de voorbeeldopgaven te vinden die in de publicaties *Measuring student knowledge and skills – the PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy* (OECD, 2000) en *Sample Tasks from the PISA 2000 Assessment, reading, mathematical and scientific literacy* (OECD, 2002) zijn gebruikt om de domeinbeschrijving verder te illustreren. In aanvulling hierop is een selectie Nederlandstalige opgaven uit het hoofdonderzoek PISA-2003 op de Nederlandse website ([www.pisa.nl](http://www.pisa.nl)) geplaatst. In de bijlagen bij dit rapport zijn ook enkele voorbeeldopgaven opgenomen. Aangezien een term als 'literacy' lastig in het Nederlands te vertalen is, wordt in de rest van dit rapport liever over leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen gesproken.

### **1.2.2 Kwaliteitseisen**

Naarmate er meer landen aan het onderzoek meedoen, worden de kwaliteitseisen hoger. Elk nationaal centrum werkt volgens strakke richtlijnen. De naleving ervan wordt nauwgezet gecontroleerd. Door het consortium is op advies van een onafhankelijk adviesorgaan een aantal kwaliteitsindicatoren opgesteld. Dit is noodzakelijk, wil er sprake zijn van vergelijkbaarheid van de resultaten in de deelnemende landen.

In ieder land moet een steekproef van tenminste 4500 leerlingen, afkomstig van tenminste 150 scholen, aan het onderzoek deelnemen. In PISA wordt niet met steekproeven van complete klassen gewerkt, maar per deelnemende school wordt een steekproef getrokken uit de leerlingen die in een bepaalde periode van twaalf maanden zijn geboren, ongeacht het leerjaar waarin zij zitten. Het betreft in het onderzoek van 2006 een steekproef uit de leerlingen die in 1990 zijn geboren. De Nederlandse steekproef wordt beschreven in paragraaf 1.3.1.

Voldoen aan de steekproefseisen is slechts één blijk van kwaliteit. Daarnaast is er een groot aantal andere eisen, zoals geheimhouding, de kwaliteit van de vertalingen van de opgaven en de vragenlijsten, het scoren van de leerlingenantwoorden en de dataverwerking. Wegens de geheimhouding moeten de toetsen op de scholen worden afgenomen door onafhankelijke toetsleiders die werken volgens een strak script.

### **1.2.3 Opgaven, vraagvormen en beoordeling**

In PISA-2006 zijn voor de natuurwetenschappen 37 clusters met 140 opgaven gebruikt, 31 wiskunde clusters met 48 opgaven en 8 leesvaardigheid clusters met 28 opgaven. In de opgaven worden vaardigheden, reflectie en argumentatie gevraagd. Het mag duidelijk zijn dat daarvoor verschillende vraagvormen nodig zijn. Bij PISA zijn vijf vraagtypen te onderscheiden: twee typen langantwoordvragen (open vragen met meer of minder ruimte voor beantwoording), kortantwoordvragen en twee typen meerkeuzevragen (complexe en enkelvoudige). De kenmerken van deze vraagtypen zijn:

#### *Langantwoordvragen:*

- *open-constructed response items*: bij dit type open vragen geeft de leerling een lang antwoord met een verklaring van de werkwijze en gedachtegang; er zijn vele antwoorden mogelijk; scoring handmatig en met gebruik van deelscores (*partial credit*);
- *closed-constructed response items*: bij dit type open vragen is een beperkt aantal antwoorden correct; scoring is dichotoom.

#### *Kortantwoordvragen:*

- *short-response items*: bij dit type open vragen geeft de leerling een kort antwoord, maar er bestaat een grote variatie in mogelijke antwoorden; scoring is handmatig, dichotoom of met deelscores.

#### *Meerkeuzevragen:*

- *multiple-choice items*: bij de enkelvoudige meerkeuzevraag moet de leerling het correcte antwoord kiezen uit een gegeven reeks van alternatieven; scoring is dichotoom;
- *complex multiple-choice items*: bij een complexe meerkeuzevraag kiest de leerling een aantal keer uit verschillende reeksen; scoring is dichotoom voor elke keuze, met de mogelijkheid voor deelscores voor het gehele item.

Bij de beoordeling van open vragen is gebruikgemaakt van voor dit doel speciaal opgeleide beoordelaars, die aan de hand van een per vraag geformuleerd beoordelingsvoorschrift ieder leerlingenantwoord voorzagen van een bijbehorende categoriecode. In het kader van de nagestreefde objectieve beoordeling zijn steekproefsgewijs getrokken leerlingenantwoorden door vier verschillende beoordelaars beoordeeld, waarna de betrouwbaarheid van de verschillende beoordelaars bepaald is door vergelijking van deze beoordelingen. Tot slot zijn de verschillende beoordelingen van de diverse deelnemende landen met elkaar vergeleken door een daarvoor getrainde meertalige groep van beoordelaars, die steekproefsgewijs leerlingenantwoorden en beoordelingen van 'nationale' beoordelaars met elkaar vergeleek. Een verantwoording zal verschijnen in het *PISA 2006 Technical Report*.

Bij natuurwetenschappen, wiskunde en leesvaardigheid bestaat ongeveer de helft van de items uit open vragen (lang- of kortantwoord) waarop de leerling zelf een antwoord moet formuleren; de andere vragen zijn enkelvoudige of complexe meerkeuzevragen.

### **1.2.4 Vragenlijst**

In het PISA-onderzoek is er niet alleen aandacht voor cognitieve vaardigheden, maar ook voor andere factoren die van invloed kunnen zijn op toekomstige prestaties. Om die te meten is aan de leerlingen in PISA-2006 een vragenlijst voorgelegd met vragen gekoppeld aan het hoofdthema van PISA-2006 – natuurwetenschappen. Er is onder meer gevraagd naar hun houding en betrokkenheid bij natuurwetenschappen, hun mening over wetenschap, het milieu, hun ideeën over loopbaan en wetenschap, hoe zij over natuurwetenschappen leren op school en hoeveel tijd ze daaraan besteden.

Daarnaast heeft de schoolleiding een schoolvragenlijst ingevuld met vragen over de organisatie van de school ten aanzien van mensen en middelen en ook met specifieke vragen over de aandacht voor natuurwetenschappen en milieu.

### **1.2.5 Internationale vergelijkbaarheid**

Het doel van het PISA-onderzoek is, zoals gezegd, het ontwikkelen van indicatoren van onderwijsopbrengsten die het mogelijk maken onderwijsstelsels in kaart te brengen. Daarmee kunnen vragen beantwoord worden als:

- worden leerlingen op school goed voorbereid op een vervolgstudie, hun werkring en hun leven in de maatschappij;
- in hoeverre hebben leerlingen een analytisch vermogen;
- kunnen leerlingen een redenering opzetten en kunnen ze hun gedachten formuleren en overbrengen;
- zullen leerlingen ook in de toekomst een studie kunnen oppakken?

Dit zijn vragen die beleidsmakers, werkgevers, het onderwijsveld, de ouders en de leerlingen zelf regelmatig stellen. PISA geeft antwoord op een aantal van deze vragen. Uit het PISA-onderzoek kunnen conclusies worden getrokken over de effectiviteit van de verschillende onderwijsstelsels.

Wel moet men bedacht blijven op factoren die van invloed zijn op de internationale vergelijkbaarheid, bijvoorbeeld de classificatie van schoolsoorten. Er bestaat een internationaal classificatiesysteem (OECD 1999b) waarin de landen hun opleidingstypen moeten onderbrengen. Dit systeem is vrij globaal, zodat er bij internationale vergelijking van opleidingstypen de nodige voorzichtigheid moet worden betracht bij het interpreteren van de gegevens.

## 1.3 De organisatie van PISA-2006 in Nederland

### 1.3.1 De steekproef

Voor PISA-2006 is hetzelfde protocol voor de steekproeftrekking gebruikt als voor PISA-2003. Voor elk van de deelnemende landen, dus ook voor Nederland is de steekproef getrokken door Westat (USA). In Nederland doen 180 scholen mee, omdat in Nederland per school 30 leerlingen worden getoetst, dit in verband met de grootte van de klaslokalen. In andere landen wordt volstaan met 150 scholen en 35 leerlingen per school.

De scholen die in de steekproef zijn getrokken leveren een lijst met 15-jarige leerlingen van hun school. Hieruit wordt opnieuw een steekproef getrokken. Voor een correcte steekproef is het van belang dat minstens 80% van deze 15-jarige leerlingen per school aan het onderzoek meedoet. Als minder dan 50% van de leerlingen meedoet, wordt de school geacht niet mee te hebben gedaan. Er is een periode van zes weken waarin de toetsen op de school worden afgenomen. Het is mogelijk om twee afnamesessies te organiseren zodat de 80% deelname gerealiseerd wordt.

De totale populatie 15-jarigen in Nederland in 2006 bedroeg 197.046 jongeren. Hiervan namen 193.769 deel aan een of andere vorm van onderwijs en kwamen er 193.712 in aanmerking voor de steekproef. Slechts 7 leerlingen moesten voor de steekproeftrekking worden uitgesloten vanwege een handicap. De index voor de dekking van de steekproef voor de leerplichtige 15-jarige leerlingen in Nederland is 1. Hiermee is de steekproef in hoge mate representatief. De gegevens van 4870 leerlingen zijn verwerkt in dit rapport, dat is ruim boven het vereiste aantal van 4500 leerlingen.

Van belang in het protocol is de definitie van het begrip school. Voor het samenstellen van de lijst van scholen is een smalle definitie van het begrip school gekozen, namelijk school in de betekenis van schoolvestiging of afdeling. Dat wil zeggen dat grote vestigingen met een havo/vwo- en een vmbo-afdeling beschouwd worden als twee scholen. Op basis van deze definitie is het mogelijk een representatieve steekproef te trekken bestaande uit een aantal deelnemende scholen dat daadwerkelijk bij de uitvoering van PISA-2006 kon worden betrokken. Het voordeel van het gebruik van de schoolvestiging als definitie voor school ligt niet alleen in het vergroten van het aantal scholen, maar ook op het organisatorische vlak van het afnemen van de PISA-toets op school. Door een lijst van schoolvestigingen te gebruiken kon de steekproef van leerlingen bestaan uit de leerlingen van de desbetreffende schoolvestiging. Hiermee werd reizen van leerlingen naar andere schoollocaties voorkomen.

De scholenlijst is opgedeeld in de twee expliciete strata die bij de steekproeftrekking gebruikt zijn:

- stratum-A scholen – de vmbo-scholen – en
- stratum-B scholen – de havo/vwo scholen.

Het is mogelijk dat een bepaalde vestiging tweemaal in de steekproef vertegenwoordigd is, namelijk als stratum-A school en als stratum-B school. De lijst van scholen bestaat volgens de gehanteerde definitie uit 1772 scholen. Er zijn 1160 stratum-A scholen en 612 stratum-B scholen. Aan het onderzoek hebben 185 scholen deelgenomen, 101 vmbo-scholen en 80 havo/vwo-scholen. Er zaten 4 categoriale scholen voor praktijkonderwijs (= pro-scholen) in de steekproef.

### **1.3.2 Organisatie van de toetsafname en toetsinhoud**

De toetsafnames moeten bij voorkeur onder leiding staan van een onafhankelijke toetsleider van buiten de deelnemende scholen. In Nederland zijn de toetsleiders oud-docenten of oud-schoolleiders die geheel onafhankelijk zijn.

In de cyclus 2006 maakt iedere leerling gedurende twee uur de opgaven in één van de 13 boekjes. Ieder boekje bevat vier clusters. Er zijn zeven clusters voor natuurwetenschappen, twee clusters voor leesvaardigheid en vier clusters voor wiskunde. Alle leerlingen maken minstens één cluster natuurwetenschappen, zodat voor iedere leerling een vaardigheidsscore op dit gebied kan worden vastgesteld. 10 van de 13 boekjes bevatten één of twee wiskunde clusters en 7 van de 13 boekjes bevatten één of twee clusters met leesopgaven.

Om een verbinding tussen de verschillende boekjes te maken, zijn de opgaven systematisch geroteerd, zodat alle opgaven in drie verschillende boekjes voorkomen. Om een zogenaamd boekjeseffect te voorkomen hebben de opgaven een verschillende plaats in elk boekje. Het maakt namelijk nogal wat uit of een opgave aan het begin van een boekje staat of aan het eind. Leerlingen zijn op het eind mogelijk minder gemotiveerd of geconcentreerd en sommige leerlingen krijgen het werk niet af.

Er is een speciaal boekje gemaakt, het zogenaamde EU-boekje (één-uursboekje), voor leerlingen op pro-scholen. Dit boekje bevat alleen gemakkelijke opgaven en kan in de deelnemende landen alleen afgenomen worden op scholen met leerlingen die, vanwege allerlei beperkingen, normaal gesproken niet mee zouden doen aan het onderzoek. Dit om een zo goed mogelijke representatie van de doelpopulatie te verkrijgen.

Alle resultaten worden gepresenteerd op schalen die zijn gestandaardiseerd op een internationaal gemiddelde van 500 met een standaardafwijking van 100. Deze spreidingsmaat impliceert dat ongeveer tweederde deel van de leerlingen op een score tussen 400 en 600 uitkomt ( $500 \pm 100$ ).

In aanvulling op de opgavenboekjes vult iedere leerling een vragenlijst in over een aantal achtergrondkenmerken, opvattingen en gewoonten. De leerlingen van de pro-scholen hebben een verkorte versie van de leerlingvragenlijst gebruikt. Voor de directie van de school was een vragenlijst beschikbaar om een aantal schoolkenmerken in kaart te brengen. In veel gevallen zijn op basis van deelverzameling van vragen uit de verschillende vragenlijsten indices geconstrueerd. Deze indices zijn op het niveau van de OESO-landen gestandaardiseerd met een gemiddelde van 0 en een standaardafwijking van 1. Dat betekent dus in dit geval dat tweederde deel van de leerlingen een index-score tussen -1 en +1 krijgt.

### **1.3.3 Samenstelling van de leerlingpopulatie**

PISA-2006 is afgenomen bij 15-jarige leerlingen die zich bevinden op pro-scholen, in vmbo-2, vmbo-bb, vmbo-kb, vmbo-gl, vmbo-tl, havo of vwo.

Pro-scholen leiden direct op voor de arbeidsmarkt en hebben leerlingen van wie wordt aangenomen dat zij geen vmbo-diploma zullen halen. Leerwegondersteunend onderwijs is bedoeld voor die leerlingen die op zichzelf wel een regulier diploma in een van de leerwegen kunnen halen, maar niet zonder substantiële extra zorg. Er zijn nog zelfstandige pro-scholen, maar er zijn ook leerlingen die naar een pro-afdeling van een vmbo-school gaan. Vóór 2002 kende Nederland ivbo, svo-lom en svo-mlk scholen; deze zijn omgezet in het leerwegondersteunend onderwijs en praktijkonderwijs. In PISA-2000 hebben ivbo leerlingen grotendeels wel deelgenomen, maar leerlingen van svo-lom en svo-mlk scholen niet, omdat die scholen tot het basisonderwijs werden gerekend. In PISA-2003 zaten vier categoriale pro-scholen in de steekproef. In PISA-2006 waren dit er ook vier. De pro-leerlingen in de pro-scholen gebruiken het EU-boekje. De pro-leerlingen in de vmbo-scholen hebben aan de gewone toetsen meegedaan. Alleen in individuele gevallen zijn zij volgens daartoe gestelde criteria, uitgesloten van deelname aan het onderzoek. Vmbo-leerlingen met een leerwegondersteunende indicatie (lwoo-indicatie) hebben een specifieke code meegekregen op het *Leerling Volgformulier* en zijn daardoor als zodanig te herkennen. Zij hebben gewoon aan het onderzoek meegedaan. Net als pro-leerlingen zijn zij alleen in individuele gevallen, volgens daartoe gestelde criteria, uitgesloten van deelname aan het onderzoek.

Van alle leerlingen in het vmbo, dat is ruim 55% van de totale leerlingpopulatie, is gedefinieerd dat zij een beroepsgerichte stroom volgen. Het is echter de vraag of dit in werkelijkheid geldt voor met name de tl-leerlingen (tl = theoretische leerweg). Aan leerlingen in beroepsgerichte stromen wordt internationaal gezien een bepaald vaardigheidsniveau gekoppeld dat waarschijnlijk niet past bij Nederlandse tl- en gl-leerlingen (gl = gemengde leerweg) in het vmbo. In PISA-2000 was het agrarisch onderwijs, de aoc's, niet in het onderzoek opgenomen. In PISA-2003 en PISA-2006 is dit wel het geval.

In tabel 1.1 zijn de aantallen leerlingen opgenomen die aan het onderzoek hebben meegewerkt, onderverdeeld naar opleidingstype en geslacht. In het totaal hebben 4870 leerlingen aan het onderzoek deelgenomen.

In figuur 1.1 is het totale aantal leerlingen per opleidingstype grafisch weergegeven.

Tabel 1.1 Samenstelling van de Nederlandse leerlingensteekproef naar opleidingstype en geslacht

Klas	pro		vmbo 2		vmbo bb		vmbo kb		vmbo gl/tl		havo		vwo	
	meisjes	jongens	meisjes	jongens	meisjes	jongens	meisjes	jongens	meisjes	jongens	meisjes	jongens	meisjes	jongens
1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	32	42	3	6	4	14	13	11	11	12	1	6
3	25	32	0	0	163	238	165	202	266	324	204	211	183	198
4	21	28	0	0	72	94	162	134	313	333	343	253	377	346
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	11
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
totaal	47	61	32	43	240	339	331	350	592	668	558	477	570	562
	<b>108</b>		<b>75</b>		<b>579</b>		<b>681</b>		<b>1260</b>		<b>1035</b>		<b>1132</b>	



Figuur 1.1 Samenstelling van de Nederlandse steekproef: aantal leerlingen per opleidingstype



Tabel 1.2 en figuur 1.2 geven de aantallen leerlingen verdeeld naar opleidingstype en geboorteland. Figuur 1.3 geeft de percentages autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype.

Autochtone leerlingen zijn in Nederland geboren en hun beide ouders zijn in Nederland geboren. Allochtone leerlingen van de tweede generatie zijn zelf in Nederland geboren en hebben tenminste één ouder die niet in Nederland is geboren. Allochtone leerlingen van de eerste generatie zijn niet in Nederland geboren.

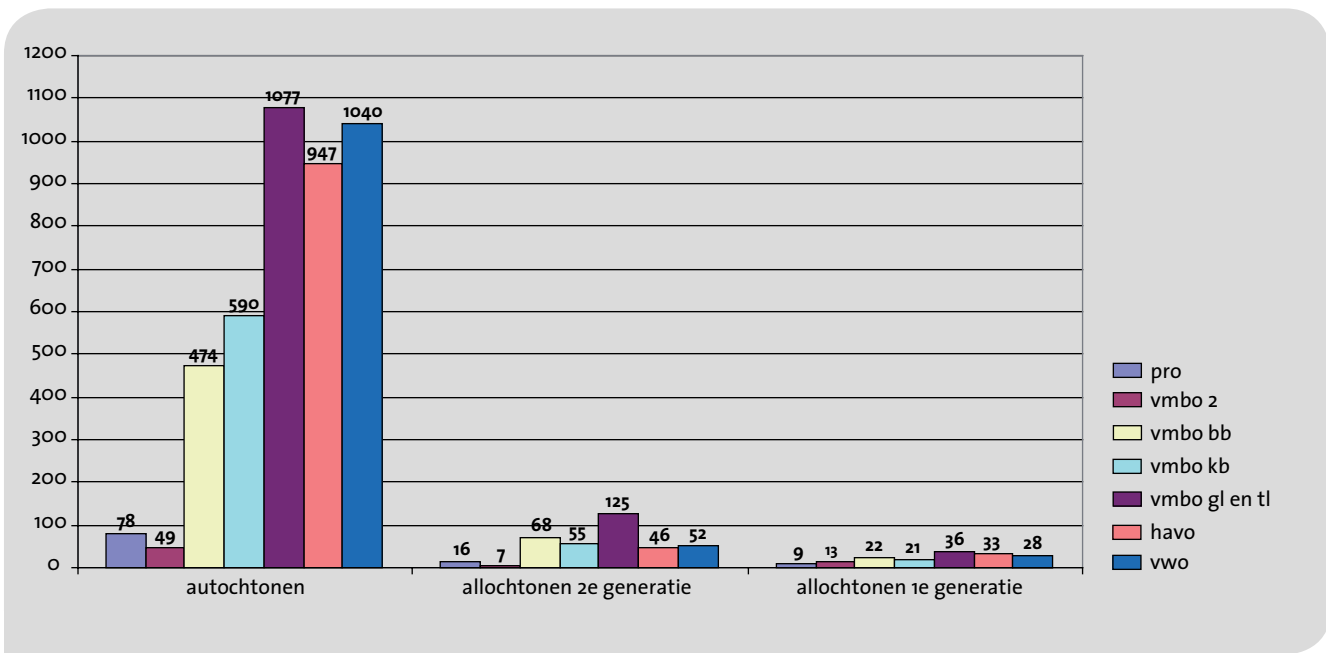
Het totale aantal leerlingen waarop tabel 1.2 en de figuren 1.2 en 1.3 zijn gebaseerd is 4786. Dit is minder dan het totale aantal van de steekproef doordat een aantal leerlingen de vragen betreffende geboorteland niet heeft beantwoord.

Van de 4786 leerlingen is 11,1% allochtoon. Gesteld dat diegenen die de vragen over hun geboorteland niet hebben beantwoord, allen allochtoon zijn, dan zou het totale percentage allochtonen ten hoogste 12,6% zijn. Aangezien de steekproef representatief is, zal het werkelijke aantal allochtonen tussen 11,1 en 12,6% liggen.

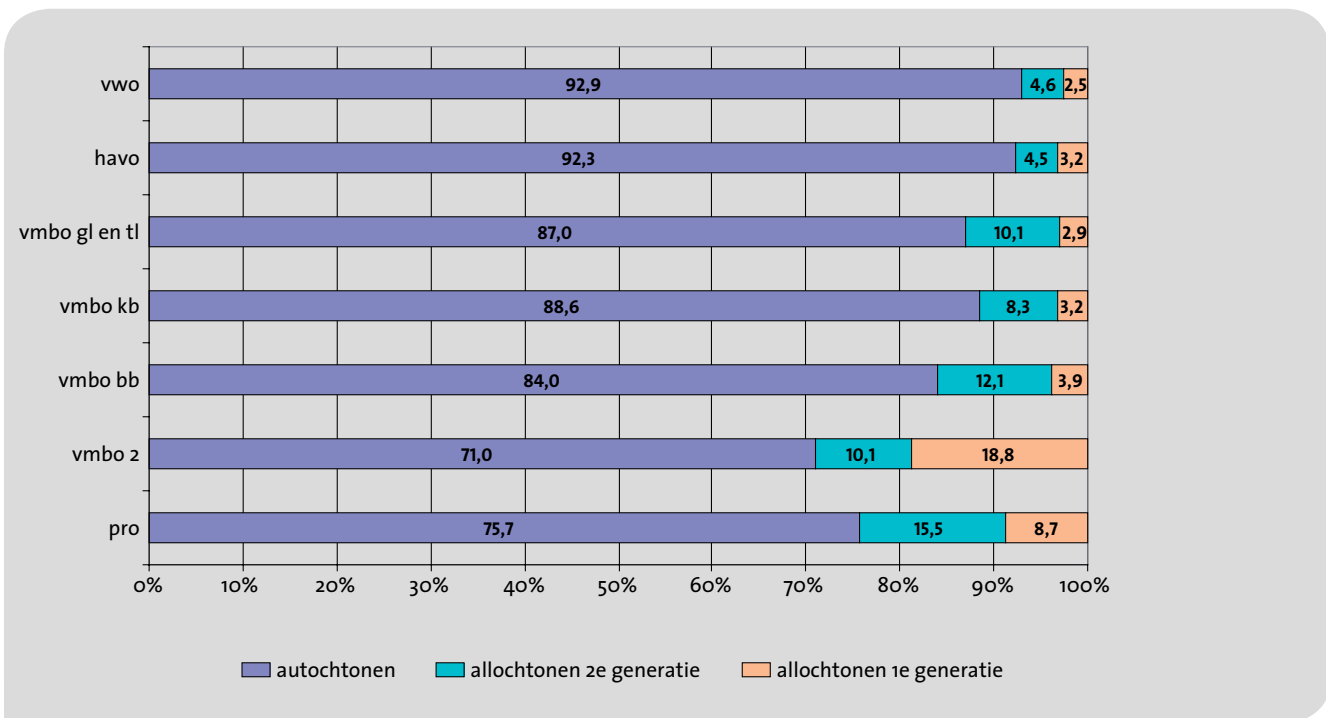
Tabel 1.2 Aantal autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype

	pro	vmbo 2	vmbo bb	vmbo kb	vmbo gl/tl	havo	vwo	totaal
<b>autochtonen</b>	78	49	474	590	1077	947	1040	4255
<b>allochtonen</b>								
<b>2e generatie</b>	16	7	68	55	125	46	52	369
<b>allochtonen</b>								
<b>1e generatie</b>	9	13	22	21	36	33	28	162

Figuur 1.2 Aantal autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype



Figuur 1.3 Percentages autochtone en allochtone 15-jarige leerlingen per opleidingstype



## 1.4 Opzet van dit rapport

Na de samenvatting en het overzicht van de organisatie en doelen van het PISA-onderzoek in hoofdstuk 1 wordt in hoofdstuk 2 ingegaan op de internationale en Nederlandse resultaten op het gebied 'kennis en vaardigheden in natuurwetenschappen'. Dit hoofdstuk opent met de definitie van 'scientific literacy' – natuurwetenschappelijke geletterdheid – en een beschrijving van het raamwerk en de vaardigheidsniveaus voor natuurwetenschappen. In het raamwerk zijn contexten, competenties en kennisdomeinen beschreven. Bovendien is aandacht voor de opvattingen van leerlingen over natuurwetenschappen, hun 'attitude'.

Vervolgens worden de Nederlandse resultaten voor natuurwetenschappen internationaal vergeleken en worden de Nederlandse resultaten nader geanalyseerd per opleidingstype.

In hoofdstuk 3 en hoofdstuk 4 wordt respectievelijk ingegaan op hoe en wat leerlingen over natuurwetenschappen leren, en de betrokkenheid van leerlingen bij natuurwetenschappen en natuurwetenschappelijke onderwerpen.

Hoofdstuk 5 behandelt de resultaten op het gebied leesvaardigheid en hoofdstuk 6 de resultaten op het gebied kennis en vaardigheden in wiskunde.

In hoofdstuk 7 en hoofdstuk 8 worden respectievelijk resultaten van de leerlingvragenlijst en de schoolvragenlijst besproken. Hoofdstuk 7 gaat in op de relatie tussen leerlingprestaties en thuistaal, geboorteland, opleiding en beroep van de ouder(s). Hoofdstuk 8 bestudeert de relatie tussen de school en de prestaties van leerlingen door onderzoek naar de organisatie van de school, het verantwoordings- en toelatingsbeleid van de school, de relatie met de ouders, het personeelsbeleid en de middelen van de school. Bovendien was er een cluster vragen over wat school doet aan wetenschap en milieu.

Hoofdstuk 9 biedt een vergelijking tussen de resultaten in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen.

In hoofdstuk 10 worden de trends in de periode 2003-2006 besproken voor leesvaardigheid en wiskunde.

Na de literatuurlijst bevinden zich de bijlagen waarin de beschrijving van de vaardigheidsniveaus van natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde zijn opgenomen; voorbeeldopgaven van natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde; en tabellen behorend bij figuren in de tekst.



# 2 Natuurwetenschappen

## 2 Natuurwetenschappen

### 2.1 Definitie, raamwerk en vaardigheidsniveaus

#### 2.1.1 Inleiding

In een moderne technologische maatschappij is begrip en inzicht in fundamentele natuurwetenschappelijke concepten en theorieën belangrijker dan ooit. Toch blijkt in verschillende OESO-landen het aantal studenten dat een natuurwetenschappelijke of technische studie kiest de laatste vijftien jaar beduidend af te nemen. Hiervoor is geen eenduidige oorzaak aan te wijzen, al wordt verondersteld dat de interesse van leerlingen voor natuurwetenschappelijke vakken afneemt mede door de inhoud en wijze waarop natuurwetenschappelijke vakken in het voortgezet onderwijs worden onderwezen.

In PISA-2006 staat het onderzoek naar 'scientific literacy', natuurwetenschappelijke geletterdheid, centraal. Daarbij wordt niet alleen aandacht besteed aan de kennis van leerlingen van natuurwetenschappelijke vakken, maar ook – gelet op hetgeen hiervoor is gezegd – op de houding of instelling van leerlingen – hun 'attitude' – ten aanzien van natuurwetenschappelijke vakken en het aanbod van de school op het gebied van natuurwetenschappen.

#### 2.1.2 'Scientific literacy' – natuurwetenschappelijke geletterdheid

PISA-2006 definieert vier aspecten van 'scientific literacy' – natuurwetenschappelijke geletterdheid – te weten:

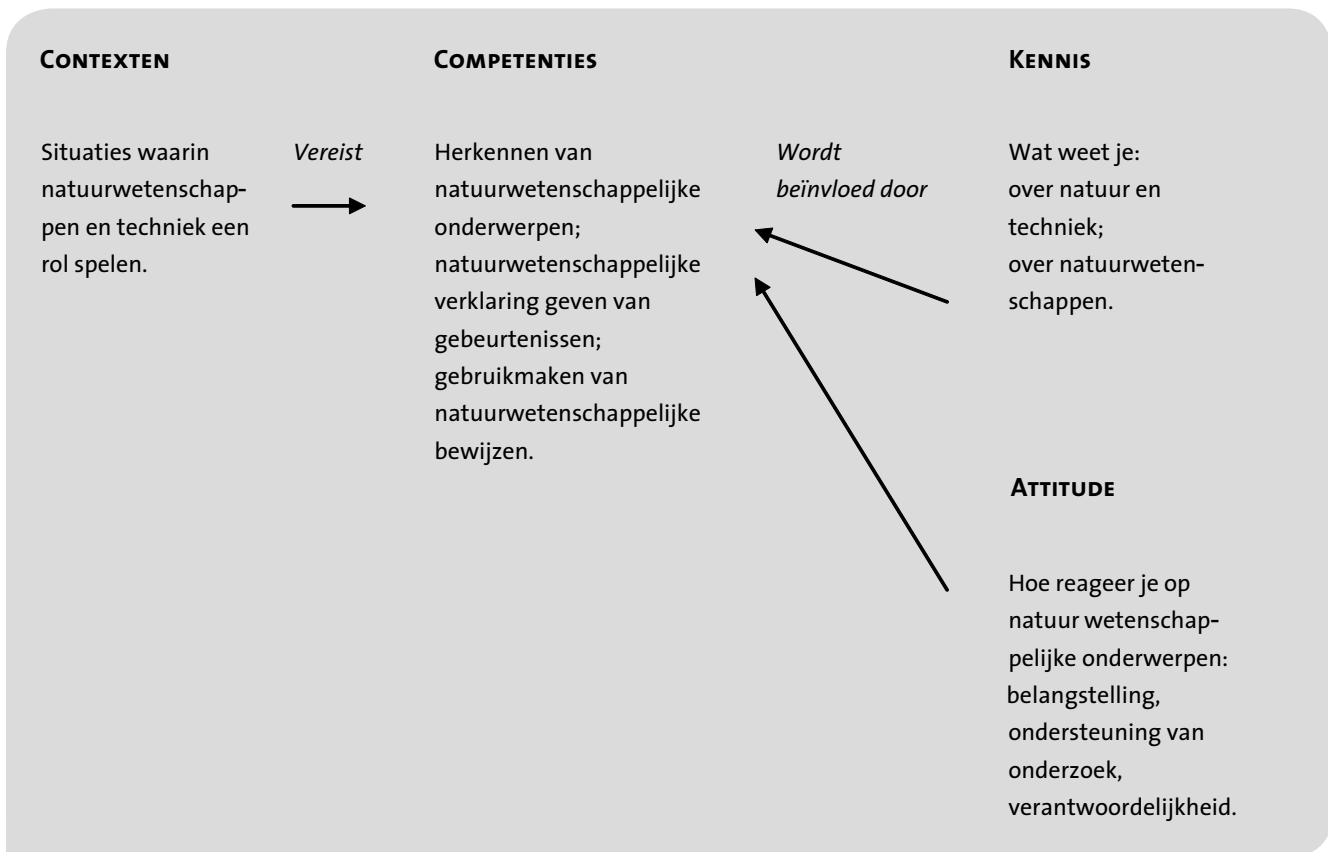
- natuurwetenschappelijke kennis en gebruik van die kennis om problemen te herkennen, om nieuwe kennis op te doen, om natuurwetenschappelijke verschijnselen te verklaren, en om gefundeerde conclusies te trekken betreffende onderwerpen met een natuurwetenschappelijke inhoud;
- inzicht in karakteristieke kenmerken van de natuurwetenschappen en hoe deze zijn te herkennen in onderzoek en kennisontwikkeling;
- begrip van de rol die natuurwetenschappen, techniek en technologie spelen bij de vorming van onze materiële, intellectuele en culturele omgeving;
- bereidheid om zich als weldenkend burger te verdiepen in onderwerpen en opvattingen met een natuurwetenschappelijke inhoud.

#### 2.1.3 PISA-2006 raamwerk voor natuurwetenschappen

Voor PISA-2006 is een raamwerk ontwikkeld waarin bovengenoemde aspecten van natuurwetenschappelijke geletterdheid zijn geplaatst. Dit raamwerk bestaat uit vier onderdelen: contexten, competenties, kennis en attitude van de leerling.

Figuur 2.1.1 toont hoe deze vier onderdelen met elkaar in verband worden gebracht.

Figuur 2.1.1 Het PISA-2006 raamwerk voor natuurwetenschappen



#### 2.1.4 Contexten

De vragen zijn gekozen uit situaties in het dagelijks leven waarin natuurwetenschappen en techniek een rol spelen en gegroepeerd rond vijf thema's die wereldwijd in de aandacht staan: gezondheid, natuurlijke hulpbronnen, milieu, risico's, grenzen van natuurwetenschappen en techniek. Deze thema's zijn gerelateerd aan drie contexten: de persoonlijke context (ik, mijn familie en vrienden), de maatschappij en de wereld. De relatie tussen deze contexten en de thema's is weergegeven in figuur 2.1.2.

Figuur 2.1.2 Natuurwetenschappelijke contexten en thema's in PISA-2006

Thema	Context		
	persoon	maatschappij	wereld
<b>gezondheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoud van gezondheid</li> <li>• voorkómen van ongelukken</li> <li>• voeding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beheersen van ziekten</li> <li>• kopiëren van gedrag</li> <li>• voedselkeuzes</li> <li>• volksgezondheid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beheersen van epidemieën</li> <li>• verspreiding van infectieziekten</li> </ul>
<b>natuurlijke hulpbronnen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• persoonlijk verbruik van grondstoffen en energie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoud van menselijke bevolking</li> <li>• kwaliteit van leven</li> <li>• veiligheid</li> <li>• productie en distributie van voedsel</li> <li>• energievoorziening</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbruik van grondstoffen (herstelbaar, onherstelbaar)</li> <li>• natuurlijke systemen</li> <li>• bevolkingsgroei</li> <li>• behoud van soorten</li> </ul>
<b>milieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• milieubewust gedrag</li> <li>• gebruik en verbruik van materialen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bevolkingsdichtheid</li> <li>• afvalwater</li> <li>• invloed van milieu</li> <li>• weerssituatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biodiversiteit</li> <li>• ecologisch behoud</li> <li>• controle op vervuiling</li> <li>• aanmaak en verlies van bodem</li> </ul>
<b>risico's</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• risico's veroorzaakt door mens of natuur</li> <li>• keuze van bewoning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• snelle veranderingen (aardbeving, natuurramp)</li> <li>• langzame veranderingen (erosie, verzanding)</li> <li>• risicobeoordeling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klimatologische veranderingen</li> <li>• invloed van moderne oorlogsvoering</li> </ul>
<b>grenzen van natuurwetenschappen en techniek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• belangstelling voor natuurwetenschappelijke verklaringen</li> <li>• hobby's op gebied van natuur en techniek</li> <li>• sport en vrije tijd</li> <li>• muziek</li> <li>• technologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuwe materialen</li> <li>• ontwerpen en processen</li> <li>• genetische modificatie</li> <li>• wapentechnologie</li> <li>• transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uitsterven van soorten</li> <li>• ruimteonderzoek</li> <li>• ontstaan en structuur van het heelal</li> </ul>



### 2.1.5 Competenties

De drie competenties die in PISA-2006 worden gebruikt, zijn gekozen omdat ze de kern vormen van de natuurwetenschappelijke methode. De competenties geven een samenhangend beeld van hoe een leerling tegenover natuurwetenschappen staat. De kenmerken van deze competenties zijn weergegeven in figuur 2.1.3.

*Figuur 2.1.3 Competenties in PISA-2006*

Competentie	Kenmerk
herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen	<ul style="list-style-type: none"><li>• herkennen van onderwerpen die natuurwetenschappelijk kunnen worden onderzocht</li><li>• herkennen van kernbegrippen om natuurwetenschappelijke informatie te vinden</li><li>• herkennen van kenmerken van natuurwetenschappelijk onderzoek</li></ul>
natuurwetenschappelijke verklaring geven voor gebeurtenissen	<ul style="list-style-type: none"><li>• natuurwetenschappelijk kennis toepassen in een gegeven situatie</li><li>• een natuurwetenschappelijke beschrijving of uitleg geven van een verschijnsel en veranderingen kunnen voorspellen</li></ul>
gebruikmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen	<ul style="list-style-type: none"><li>• natuurwetenschappelijke bewijzen kunnen interpreteren, conclusies trekken en hierover communiceren</li><li>• herkennen van veronderstellingen, bewijzen en redeneringen waarop conclusies zijn gebaseerd</li><li>• reflecteren op maatschappelijke gevolgen van ontwikkelingen van natuur en techniek</li></ul>

### 2.1.6 Kennis

Uit de veelheid van natuurwetenschappelijke kennis is in PISA-2006 een keus gemaakt uit de leerstofgebieden van natuurkunde, scheikunde, biologie, aarde en ruimte, en techniek. De te toetsen kennis moest voldoen aan drie criteria:

- relevant voor het dagelijks leven;
- representatief voor belangrijke natuurwetenschappelijke concepten en dus langdurig bruikbaar;
- geschikt voor het niveau van 15-jarigen.

De kennis is gerangschikt in vier gebieden die in het internationale rapport PISA-2006 'systems' worden genoemd. In dit Nederlandse rapport gebruiken we het woord 'domein'. De domeinen zijn: niet-levende natuur, levende natuur, aarde en ruimte, techniek. De inhoud van deze domeinen is weergegeven in figuur 2.1.4.

Figuur 2.1.4 Natuurwetenschappelijk kennis: domeinen en hun inhoud in PISA-2006

Domein	Inhoud
niet-levende natuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• structuur van materie</li> <li>• eigenschappen van materie</li> <li>• chemische veranderingen van materie</li> <li>• beweging en krachten</li> <li>• (omzetting van) energie</li> <li>• wisselwerking van energie en materie</li> </ul>
levende natuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cellen</li> <li>• de mens</li> <li>• populaties</li> <li>• ecosystemen</li> <li>• biosfeer</li> </ul>
aarde en ruimte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• structuur van de aarde en atmosfeer</li> <li>• energie in/op de aarde</li> <li>• veranderingen in/van de aarde</li> <li>• geschiedenis van de aarde</li> <li>• de aarde als onderdeel van het heelal</li> </ul>
techniek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rol van natuur, techniek en technologie</li> <li>• relatie tussen natuur, techniek en technologie</li> <li>• concepten</li> <li>• belangrijke principes</li> </ul>

Behalve kennis van natuurwetenschappen toetst PISA-2006 ook kennis over natuurwetenschappen. Deze kennis is verdeeld in twee groepen: natuurwetenschappelijk onderzoek en natuurwetenschappelijke verklaring. De inhoud van deze groepen is weergegeven in figuur 2.1.5.

Figuur 2.1.5 Kennis over natuurwetenschappen in PISA-2006

Groep	Inhoud
natuurwetenschappelijk onderzoek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ontstaan</li> <li>• doel</li> <li>• experimenten</li> <li>• gegevens</li> <li>• metingen</li> <li>• kenmerken van resultaten</li> </ul>
natuurwetenschappelijke verklaring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• soorten verklaring</li> <li>• wijze van verklaren</li> <li>• regels</li> <li>• resultaten</li> </ul>

### 2.1.7 Attitude

Tenslotte gaat PISA-2006 na welke instelling de leerling heeft ten opzichte van de natuurwetenschappen. Deze instelling, die wij in het vervolg 'attitude' noemen, wordt verdeeld in drie gebieden: belangstelling voor natuurwetenschappen, ondersteuning van natuurwetenschappelijk onderzoek en verantwoordelijkheid voor hulpbronnen en milieu. Belangstelling voor natuurwetenschappen hangt samen met leerlingenprestaties op dat gebied en geeft een indicatie voor mogelijke beroepskeuze in die richting. Steun voor de natuurwetenschappelijke methode gaat samen met de belangstelling, maar deze steun gaat verder en is een teken van maatschappelijk engagement waarin de betekenis van natuurwetenschappen wordt erkend. Verantwoordelijkheidsgevoel is van belang voor de wijze waarop leerlingen aankijken tegen wereldwijde problemen als vervuiling, ontbossing en klimaatverandering.

In figuur 2.1.6 zijn de kenmerken van de leerling attitude gespecificeerd.

*Figuur 2.1.6 Attitude van leerlingen in PISA-2006*

Gebied	Inhoud
belangstelling voor natuurwetenschappen	<ul style="list-style-type: none"><li>• is nieuwsgierig naar onderwerpen en resultaten op het gebied van natuur en techniek</li><li>• toont bereidheid om aanvullende kennis en vaardigheden van natuur en techniek te vergaren en daarvoor diverse bronnen en methoden te gebruiken</li><li>• toont bereidheid om informatie te zoeken en heeft een voortdurende belangstelling in natuur en techniek; overweegt verdere opleiding in die richting</li></ul>
ondersteuning van natuurwetenschappelijk onderzoek	<ul style="list-style-type: none"><li>• erkent het belang van het gebruik van verschillende natuurwetenschappelijke argumenten en gezichtspunten</li><li>• steunt het gebruik van feitelijke informatie en rationele verklaringen</li><li>• vermeldt de noodzaak van logische en zorgvuldige procedures voor het trekken van conclusies</li></ul>
verantwoordelijkheid voor hulpbronnen en milieu	<ul style="list-style-type: none"><li>• toont een persoonlijke betrokkenheid bij milieubehoud</li><li>• toont inzicht in het gevolg van individuele handelingen voor het milieu</li><li>• toont bereidheid om maatregelen te nemen tot behoud van natuurlijke hulpbronnen</li></ul>

### 2.1.8 Vaardigheidsniveaus

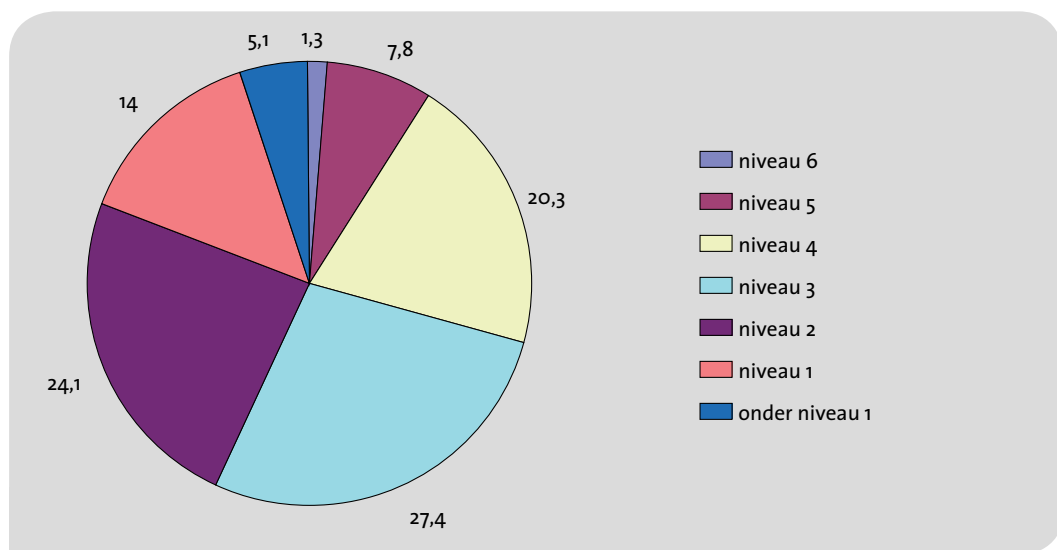
De leerlingenresultaten voor natuurwetenschappen zijn in PISA-2006 gerangschikt in zes vaardigheidsniveaus. De beschrijving van de vaardigheidsniveaus is opgenomen in bijlage 1a. Leerlingen op niveau 6 hebben de hoogste scores, leerlingen op niveau 1 hebben de laagste scores. Leerlingen onder niveau 1 zijn niet in staat om de kennis en vaardigheden die PISA toetst te demonstreren. Voor deze leerlingen zal deelnemen aan de kennismaatschappij een groot probleem zijn.

De scores die bij de verschillende vaardigheidsniveaus horen zijn gegeven in tabel 2.1.1. In tabel 2.1.1 en figuur 2.1.7 is gegeven welk percentage van de leerlingen uit OESO-landen zich op het betreffende niveau bevindt.

Tabel 2.1.1 Vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen, bijbehorende scores en percentage leerlingen op dit niveau (OESO-gemiddelden)

Niveau	Score	Leerlingen op dit niveau (%)
6	> 707,8	1,3
5	633,1 – 707,8	9,1
4	558,5 – 663,1	29,4
3	483,8 – 558,5	56,8
2	409,1 – 483,8	80,9
1	334,5 – 409,1	94,9

Figuur 2.1.7 Percentage leerlingen op ieder vaardigheidsniveau van natuurwetenschappen (OESO-gemiddelden)



De kenmerken van de vaardigheidsniveaus zijn gegeven in bijlage 1.

## 2.2 Nederlandse resultaten voor natuurwetenschappen internationaal vergeleken

### 2.2.1 Internationale resultaten van natuurwetenschappen in zijn totaliteit

In deze paragraaf bespreken we de resultaten van PISA-2006 voor natuurwetenschappen. In tabel 2.2.1 zijn de gemiddelde scores van PISA-2006 voor natuurwetenschappen weergegeven van de OESO- en partnerlanden. De landen zijn gerangschikt in aflopende score.

Tabel 2.2.1 Gemiddelde score op de schaal natuurwetenschappen in de OESO- en partnerlanden

Land	P50	Land	P50
Finland	563	Verenigde Staten	489
Hong Kong-China*	542	Spanje	489
Canada	534	Litouwen*	489
Taipei*	532	Slowakije	488
Estland*	531	Noorwegen	486
Nieuw-Zeeland	531	Luxemburg	486
Japan	530	Russische Federatie*	479
Australië	529	Italië	475
<b>Nederland</b>	<b>525</b>	Portugal	474
Liechtenstein*	523	Griekenland	473
Zuid-Korea	522	Israël*	454
Slovenië*	519	Chili*	438
Duitsland	516	Servië*	436
Verenigd Koninkrijk	515	Bulgarije*	434
Tsjechië	513	Uruguay*	428
Zwitserland	512	Turkije	424
Macau-China*	511	Jordanië*	422
Oostenrijk	510	Thailand*	421
België	510	Roemenië*	419
Ierland	508	Montenegro*	412
Hongarije	504	Mexico	410
Zweden	503	Indonesië*	393
<b>OESO-gemiddelde</b>	<b>500</b>	Argentinië*	391
Polen	498	Brazilië*	390
Denemarken	496	Colombia*	388
Frankrijk	495	Tunesië*	385
Kroatië*	493	Azerbeidzjan*	382
IJsland	491	Katar*	349
Letland*	489	Kirgizië*	322

\* = partnerland

In figuur 2.2.1 en 2.2.2 zijn voor de OESO- en partnerlanden de scores weergegeven op de schaal natuurwetenschappen van de middelste 90% van de leerlingen. De landen zijn gerangschikt volgens de score op P50, de gemiddelde score. Iedere balk is verdeeld in vier vakken waarvan het meest linkse vak de afstand aangeeft tussen percentiel 5 en 25 (P5 – P25), vervolgens een vak met de afstand tussen percentiel 25 en 50 (P25 – P50), dan een vak met de afstand tussen percentiel 50 en 75 (P50 – P75) en tenslotte een vak met de afstand tussen de percentiel 75 en 95 (P75 – P95). Zowel de laagst scorende 5% van de leerlingen als de hoogst scorende 5% van de leerlingen zijn hier dus niet weergegeven. Dit is gedaan om te voorkomen dat uitschieters te veel nadruk leggen op het geheel aan scores.

In Nederland heeft 90% van de geteste leerlingpopulatie een score tussen 362 en 646 en een gemiddelde van 525. Nederland scoort daarmee hoog. Slechts twee Europese landen hebben een hogere gemiddelde score voor natuurwetenschappen: Finland en Estland. Finland staat met 563 punten ver verwijderd van alle andere landen.

De ons omringende landen scoren lager. Duitsland, Engeland en België staan 9 tot 15 punten achter bij Nederland. Denemarken en Frankrijk scoren zelfs onder het OESO-gemiddelde en blijven met hun score aanzienlijk achter bij Nederland.

Duidelijk is dat de Oost-Aziatische landen ook bij natuurwetenschappen hoog scoren.

Partnerland Hong Kong-China scoort van deze landen het hoogste met 542 punten, nieuwkomer Taipei heeft 532 punten, Japan 530 en Zuid-Korea valt wat tegen met 522 punten.

De landen uit het voormalige Gemenebest, waar altijd veel aandacht is voor innovatie in het onderwijs van de natuurwetenschappen, hebben ook hoge scores: Canada met 534 punten, Nieuw-Zeeland met 531 en Australië met 529 ontlopen elkaar weinig.

### **2.2.2 Vaardigheidsniveaus**

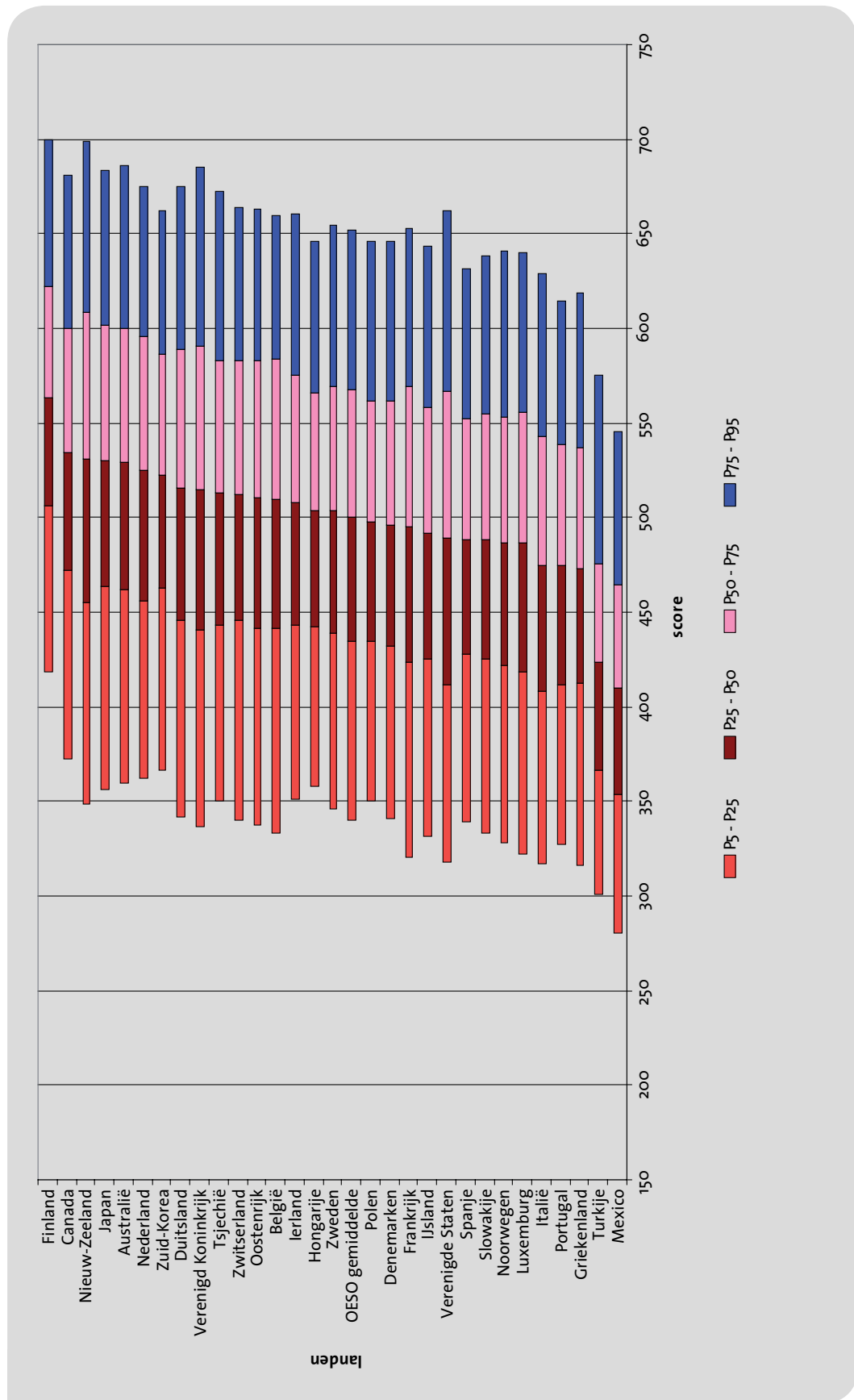
In figuur 2.2.3 en 2.2.4 zijn de landen gerangschikt volgens het percentage leerlingen per vaardigheidsniveau gerangschikt naar 'onder niveau 1'. In figuur 2.2.5 en 2.2.6 zijn de landen gerangschikt volgens het percentage leerlingen per vaardigheidsniveau naar 'niveau 6'.

De bijbehorende tabellen zijn opgenomen in bijlage 1b.

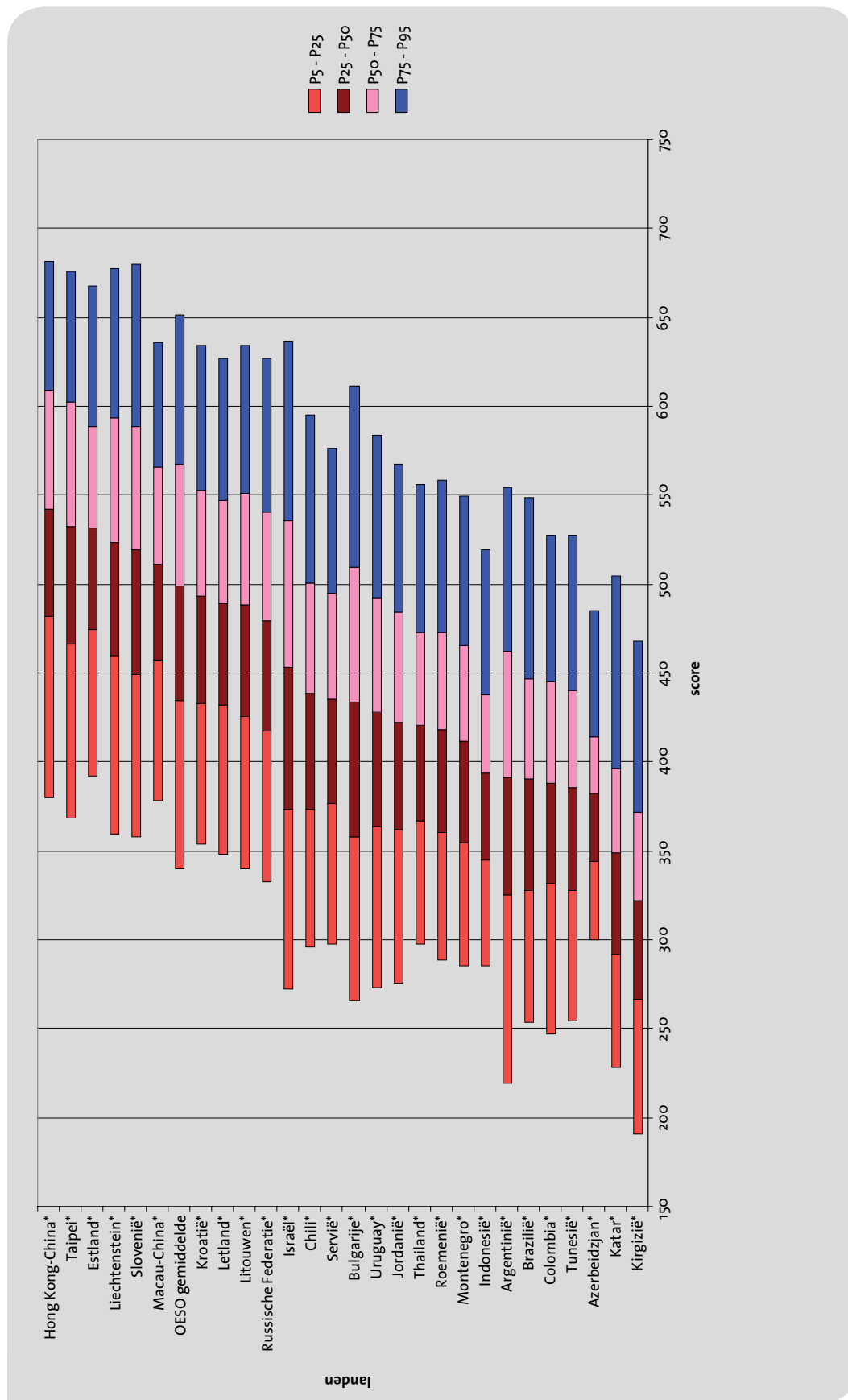
Binnen de OESO-landen is Nederland na Finland en Canada het land met de minste leerlingen onder niveau 1. Wanneer we de OESO-landen rangschikken naar percentage leerlingen op niveau 6 blijkt Nederland echter op de negende plaats te staan. Nieuw-Zeeland heeft de meeste excellente leerlingen (4,1%), Nederland ligt met 1,7% wel boven het OESO-gemiddelde (1,3%).

In figuur 2.2.7 zijn de percentages leerlingen onder of op niveau 1 samengevoegd. In deze rangschikking komt Nederland op de zesde plaats.

Figuur 2.2.1 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal Natuurwetenschappen in de OESO-landen

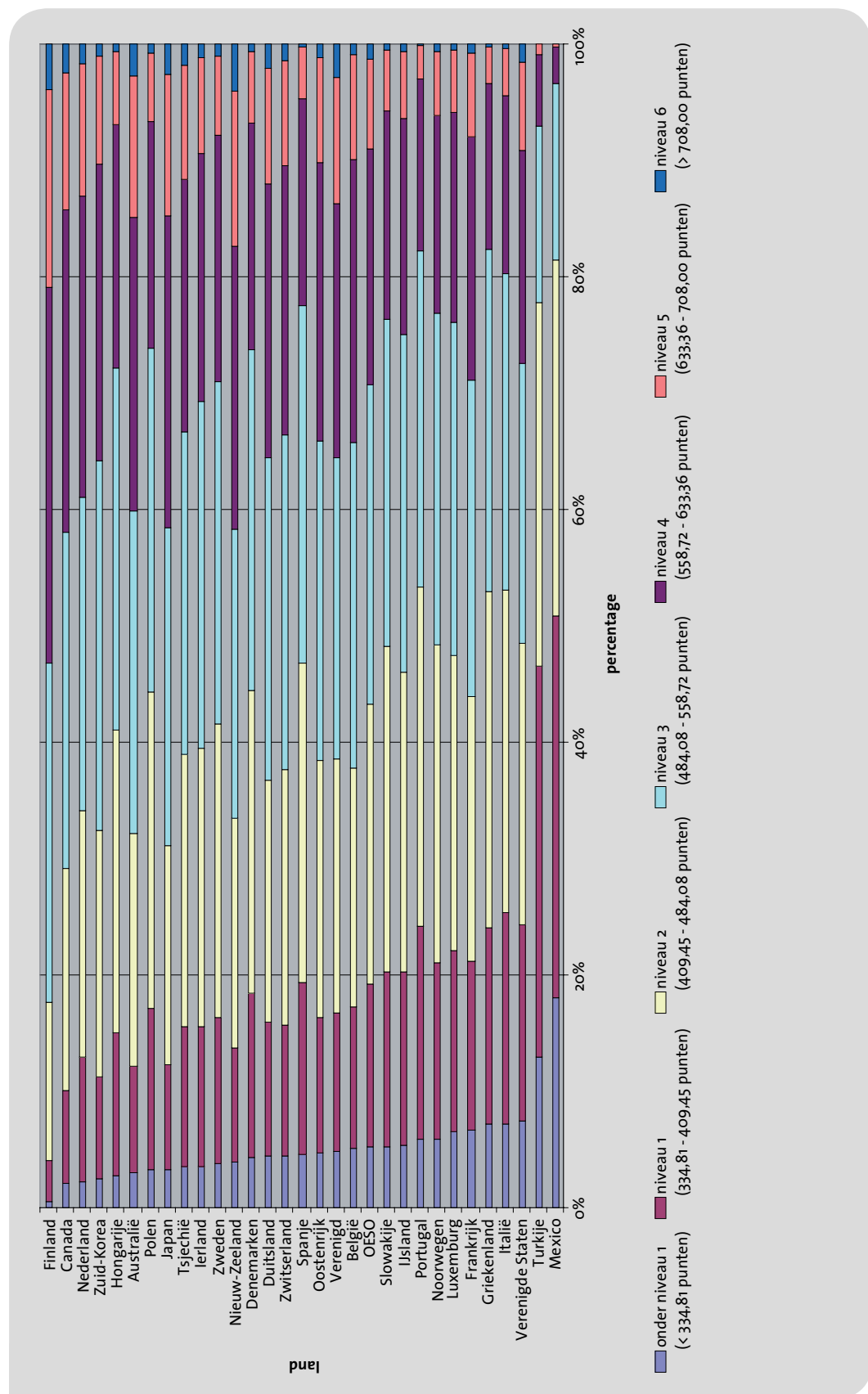


Figuur 2.2.2 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal Natuurwetenschappen in de partnerlanden

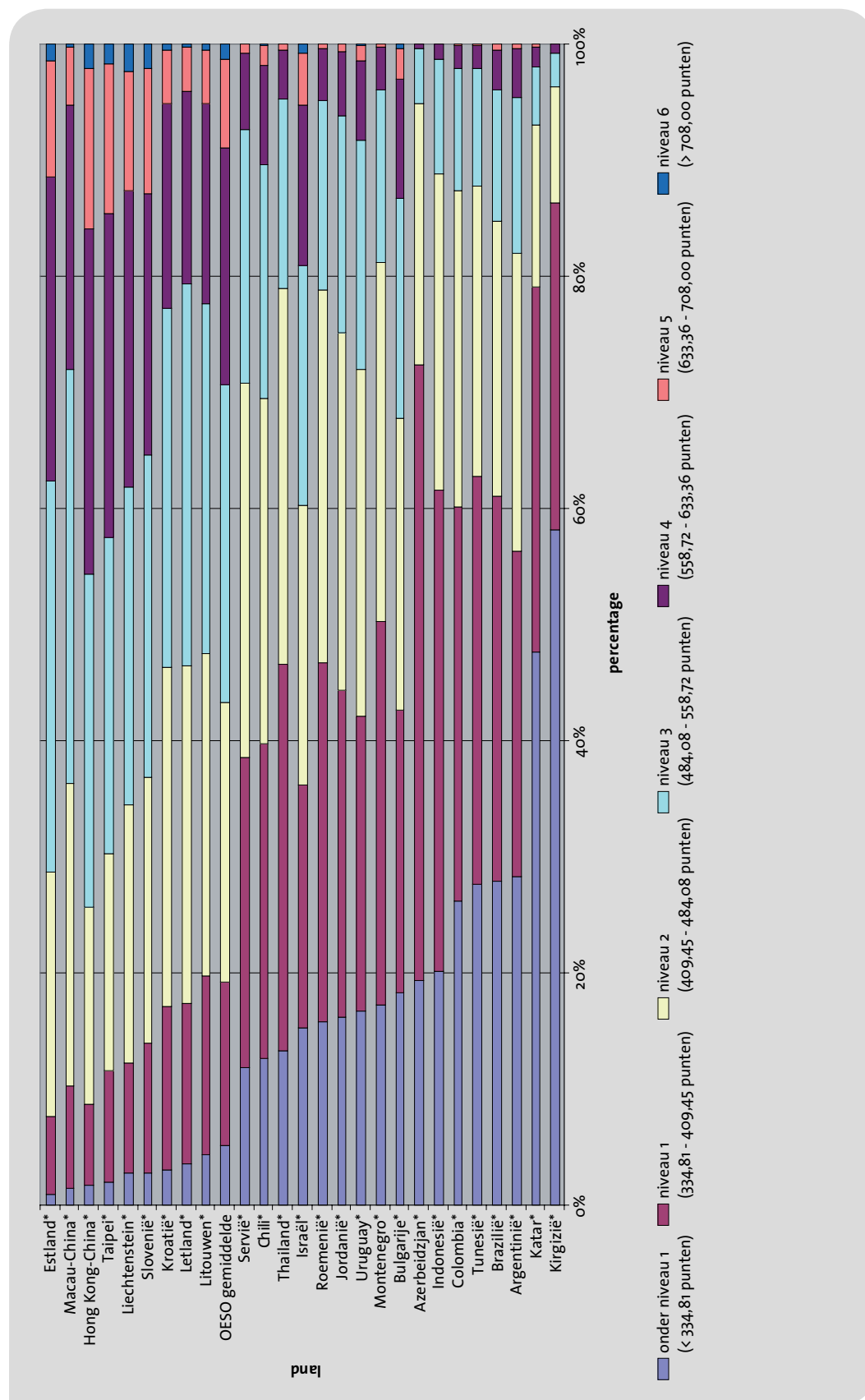




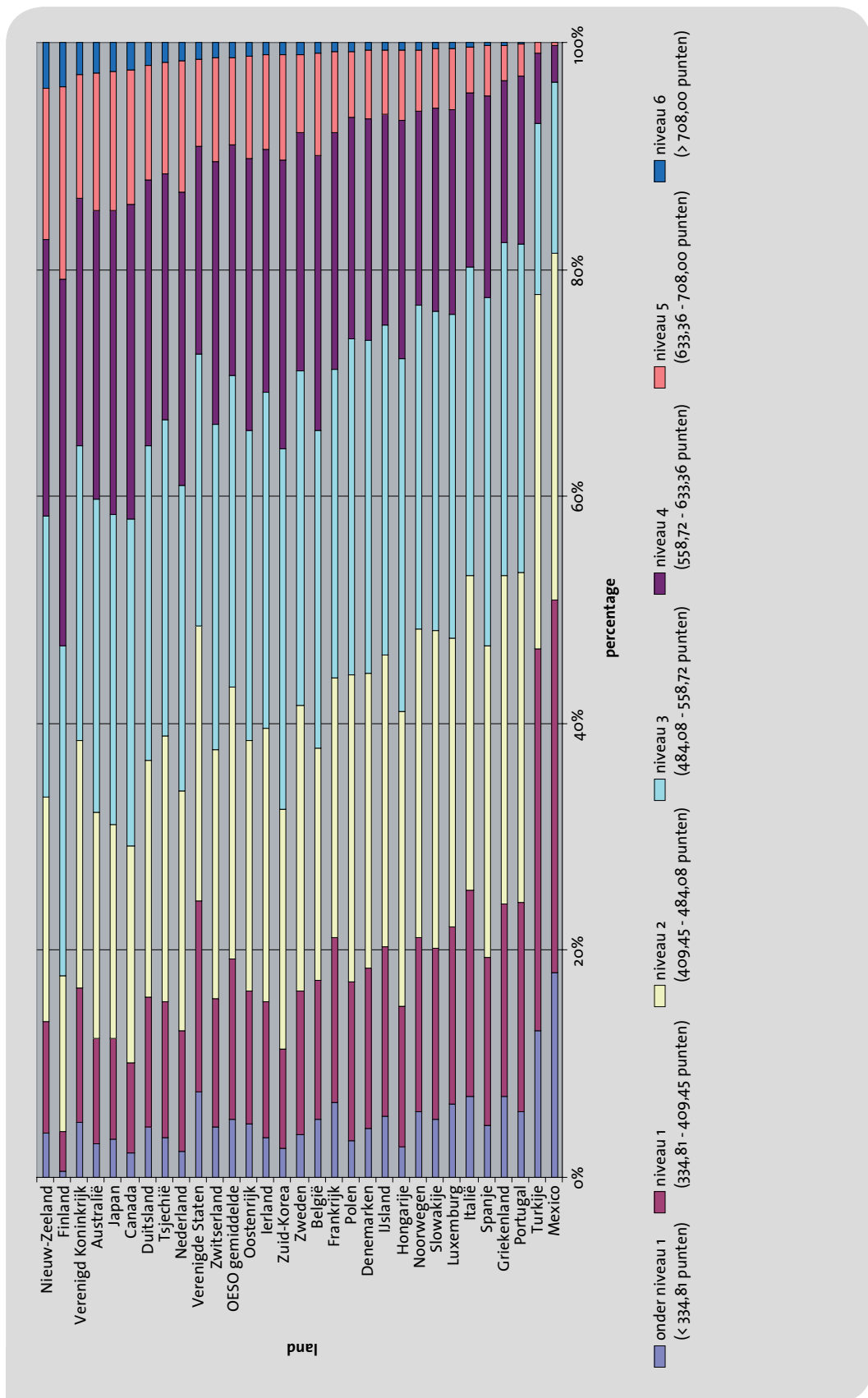
Figuur 2.2.3 Percentage leerlingen in de OESO-landen per vaardigheidsniveau natuurwetenschappen gerangschikt naar onder niveau 1



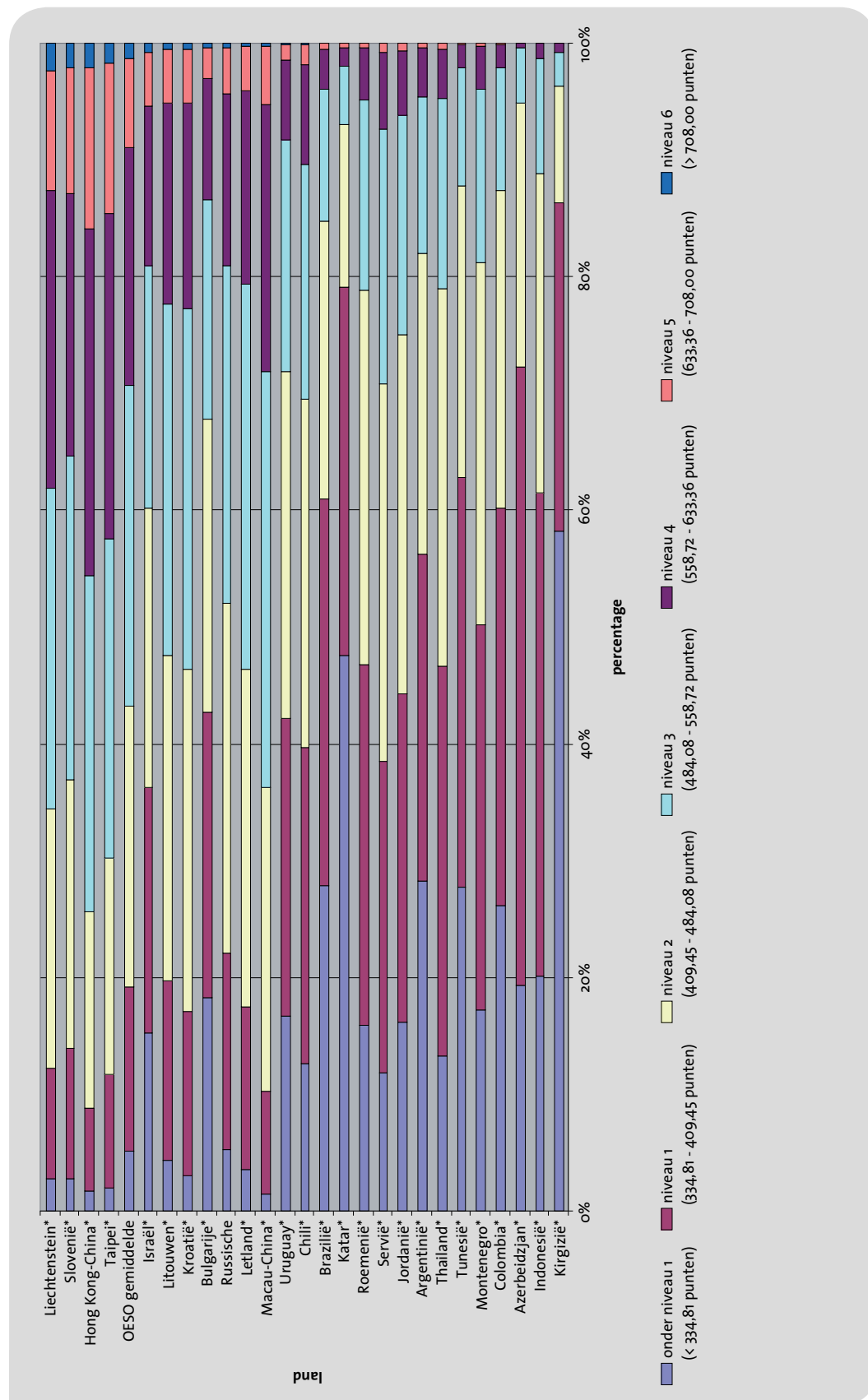
Figuur 2.2.4 Percentage leerlingen in de partnerlanden per vaardigheidsniveau natuurwetenschappen gerangschikt naar onder niveau



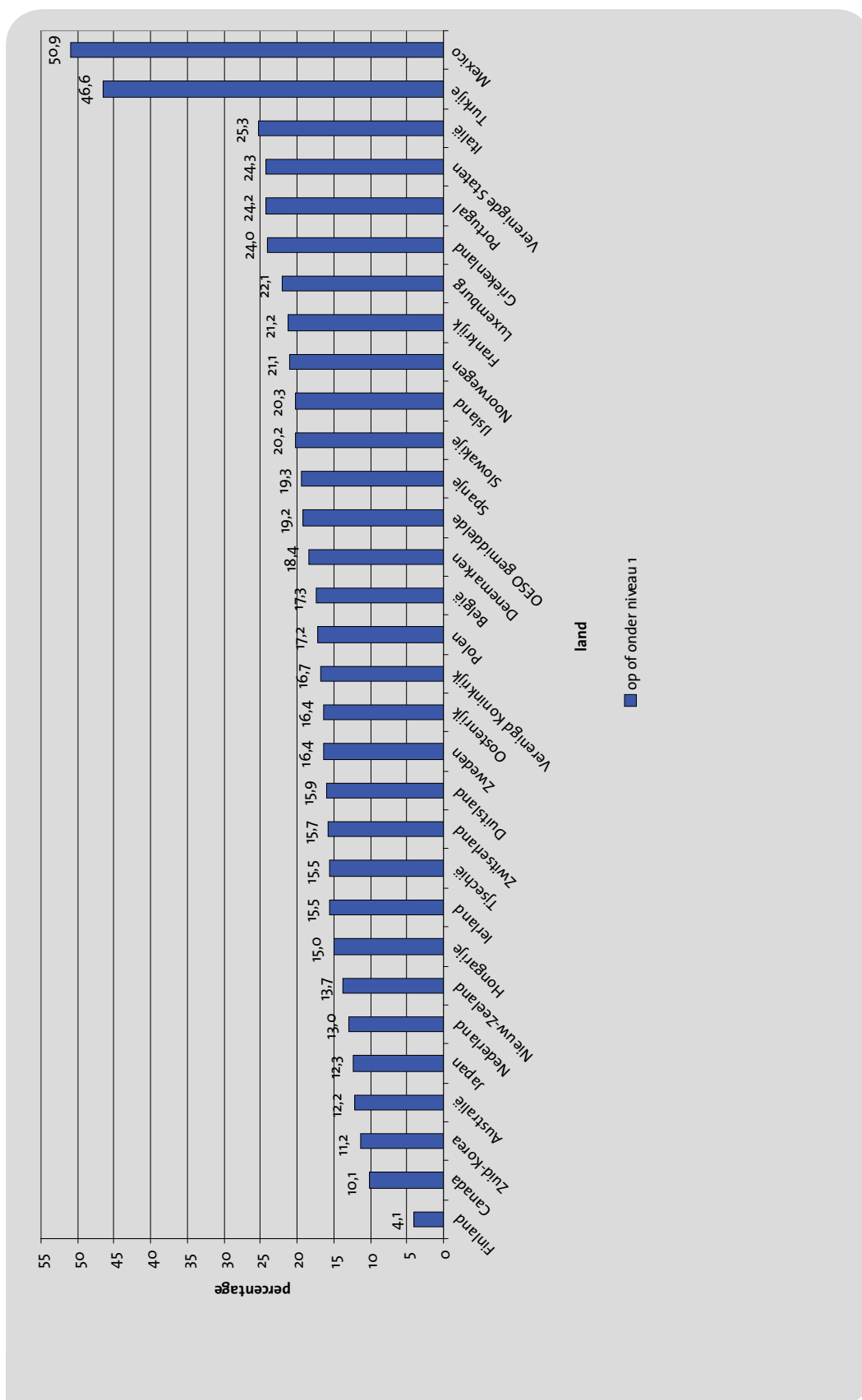
Figuur 2.2.5 Percentage leerlingen in de OESO-landen per vaardigheidsniveau natuurwetenschappen gerangschikt naar niveau 6



Figuur 2.2.6 Percentage leerlingen in de partnerlanden per vaardigheidsniveau natuurwetenschappen gerangschikt naar niveau 6



Figuur 2.2.7 Percentage leerlingen in de OESO-landen op of onder niveau 1 van de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen



### 2.2.3 Competenties

In de figuren 2.2.8, 2.2.9 en 2.2.10 is voor de OESO-landen per competentie de verdeling van de leerlingen over de zes vaardigheidsniveaus weergegeven. Deze figuren geven de percentages leerlingen. In de figuren 2.2.11, 2.2.12 en 2.2.13 is de scoreverdeling per competentie gegeven. Uit de figuren blijkt dat bij de competentie 'Gebruikmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen' zich meer leerlingen op en onder niveau 1 bevinden dan bij de beide andere competenties: 'Herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen' en 'Natuurwetenschappelijke verklaring geven voor gebeurtenissen'.

Er zijn verschillen tussen landen wat betreft de scores per competentie. Gerangschikt naar gemiddelde scores staat Nederland bij de competentie 'Herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen' op plaats 4, bij de competentie 'Natuurwetenschappelijke verklaring geven voor gebeurtenissen' en bij de competentie 'Gebruikmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen' op plaats 7. De cijfers zijn opgenomen in bijlage 1b.

### 2.2.4 Kennisdomeinen

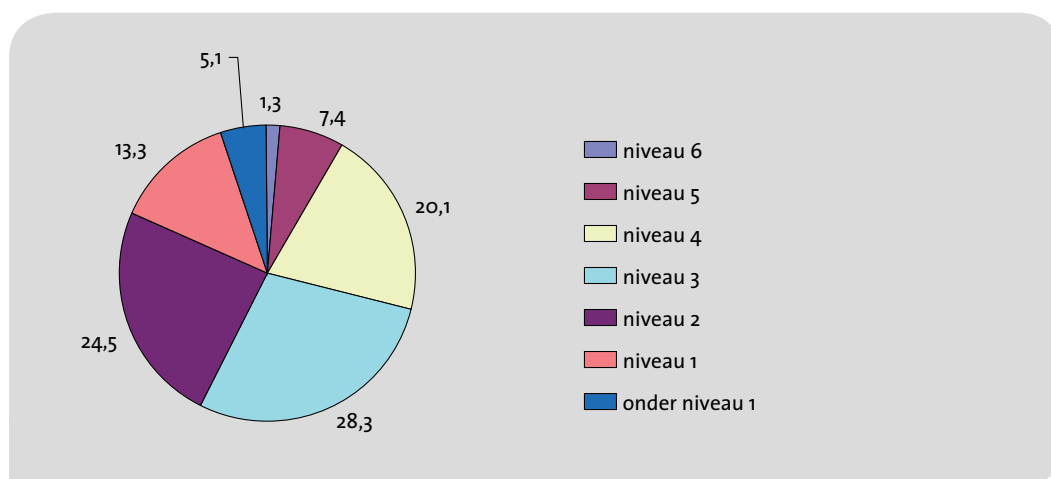
Internationaal zijn analyses gemaakt van de prestaties van leerlingen op de domeinen 'niet-levende natuur', 'levende natuur', 'aarde en ruimte' en van het gebied 'kennis over natuurwetenschappen'.

De gemiddelde scores en scores van meisjes en jongens zijn weergegeven in de figuren 2.2.14, 2.2.15, 2.2.16 en 2.2.17. Het valt op dat Nederlandse leerlingen relatief laag scoren op het domein 'levende natuur'. Nederland staat hier op plaats 12. Daarentegen zijn de scores op het domein 'niet-levende natuur' hoog en hier komt Nederland op plaats 4.

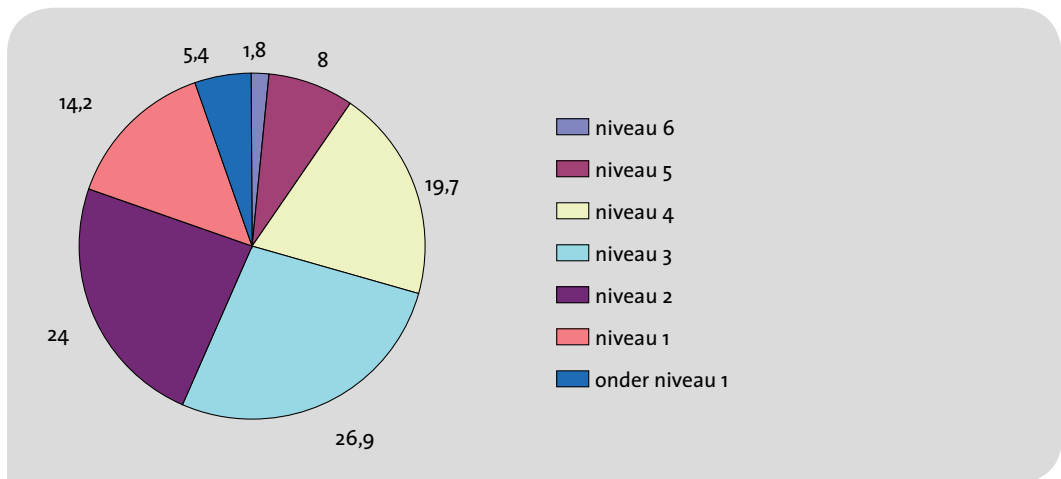
In alle domeinen is het OESO-gemiddelde van jongens significant hoger dan dat van meisjes, maar in het gebied 'kennis over natuurwetenschappen' is het OESO-gemiddelde van meisjes hoger. Nederlandse jongens scoren significant beter in de domeinen 'niet-levende natuur' en 'aarde en ruimte', maar in de andere gebieden zijn de verschillen niet significant.

De bijbehorende cijfers zijn weergegeven in bijlage 1b.

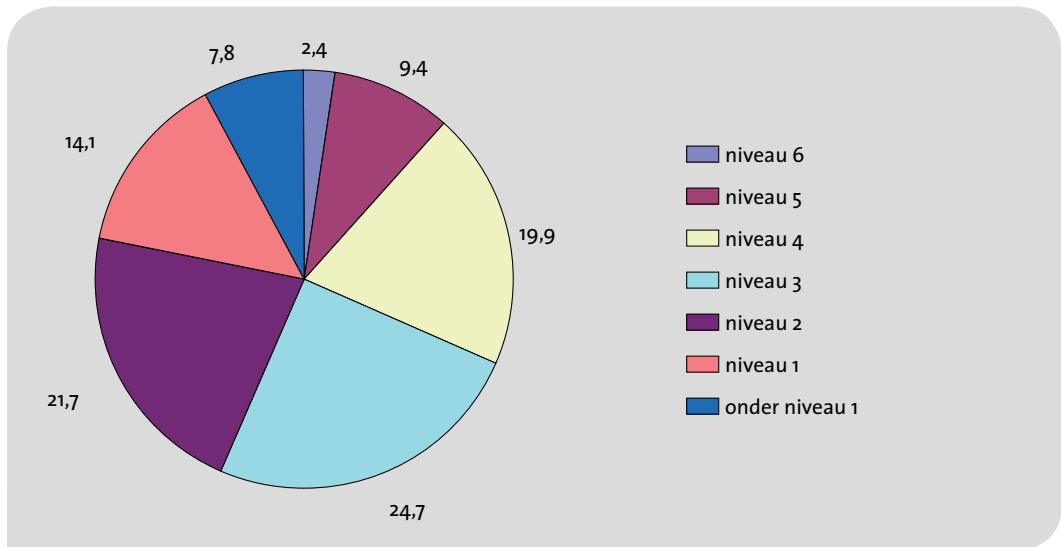
*Figuur 2.2.8 Competentie Herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen: percentage leerlingen in de OESO-landen op elk van de vaardigheidsniveaus*



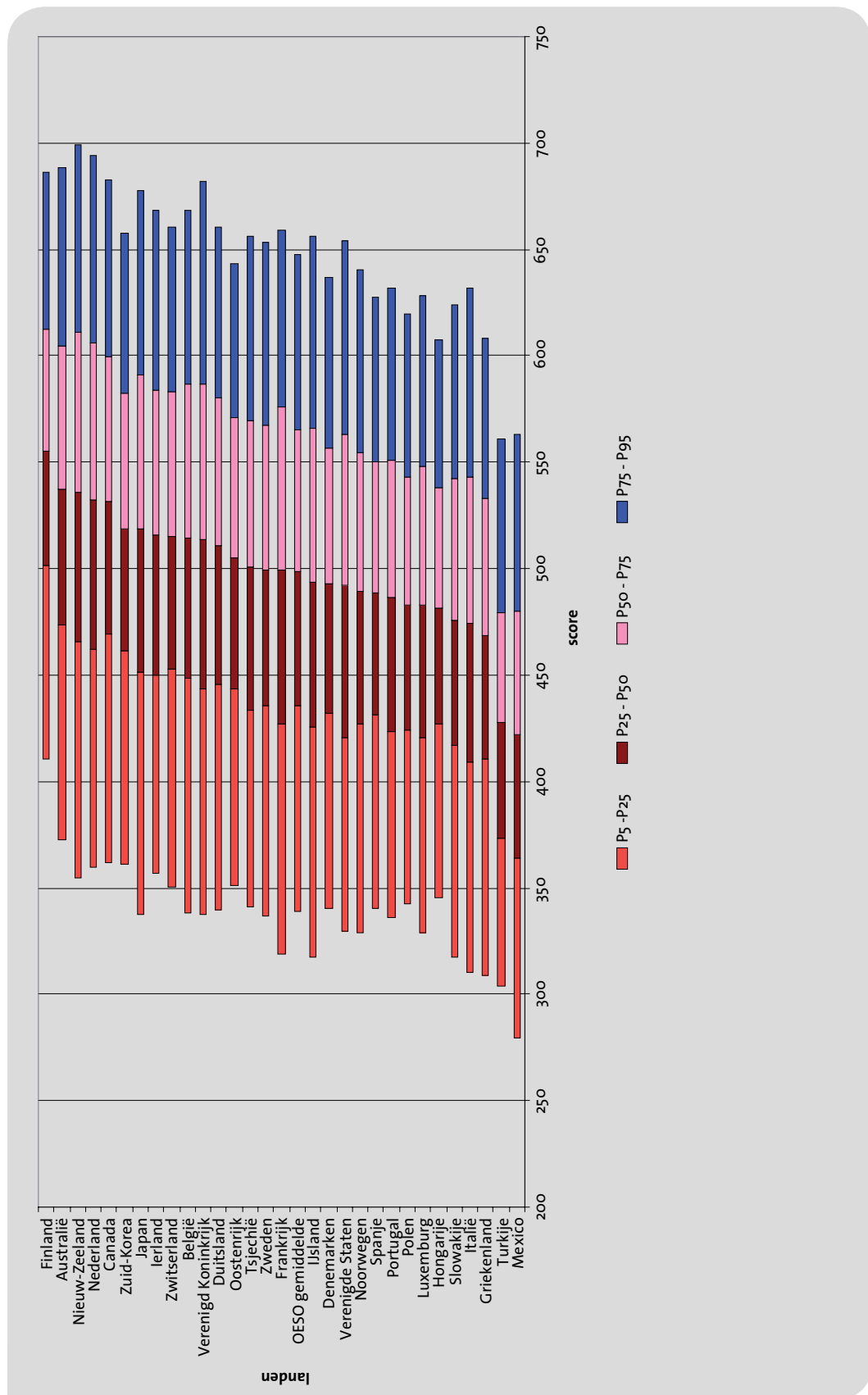
Figuur 2.2.9 Competentie Natuurwetenschappelijke verklaring geven van gebeurtenissen: percentage leerlingen in de OESO-landen op elk van de vaardigheidsniveaus



Figuur 2.2.10 Competentie Gebruikmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen: percentage leerlingen in de OESO-landen op elk van de vaardigheidsniveaus

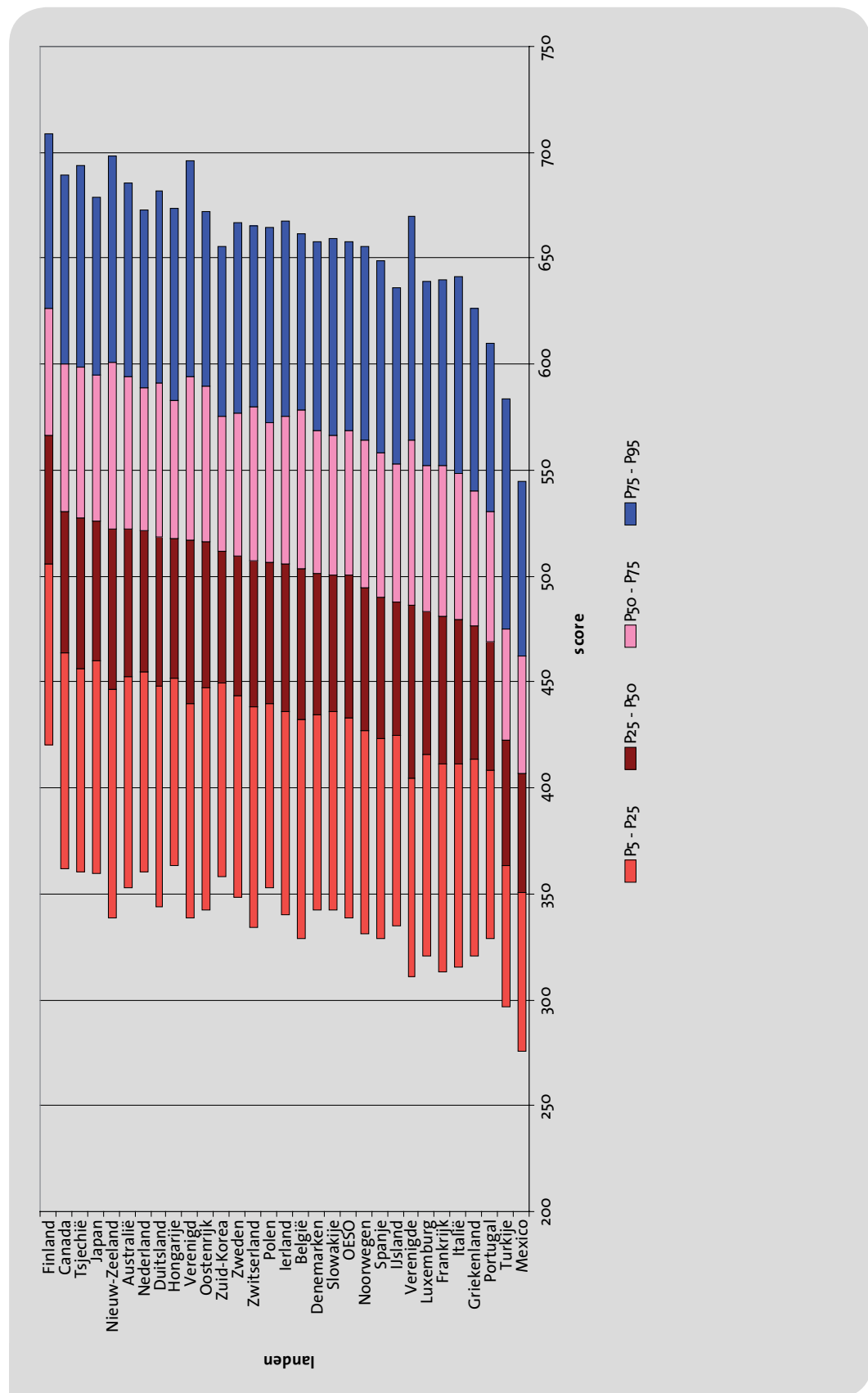


Figuur 2.2.11 Scoreverdeling op de schaal van natuurwetenschappen in de OESO-landen: competentie Herkennen

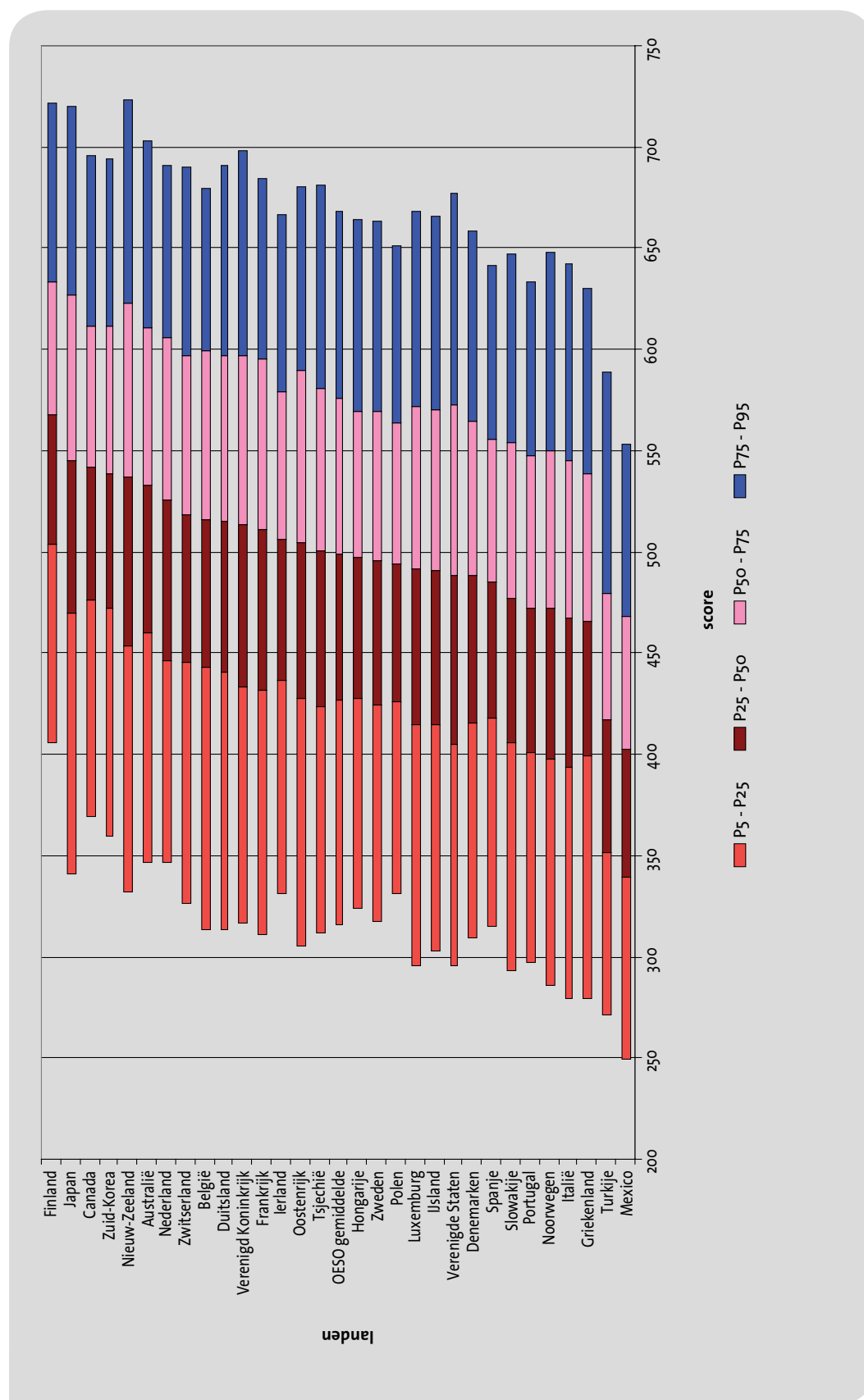




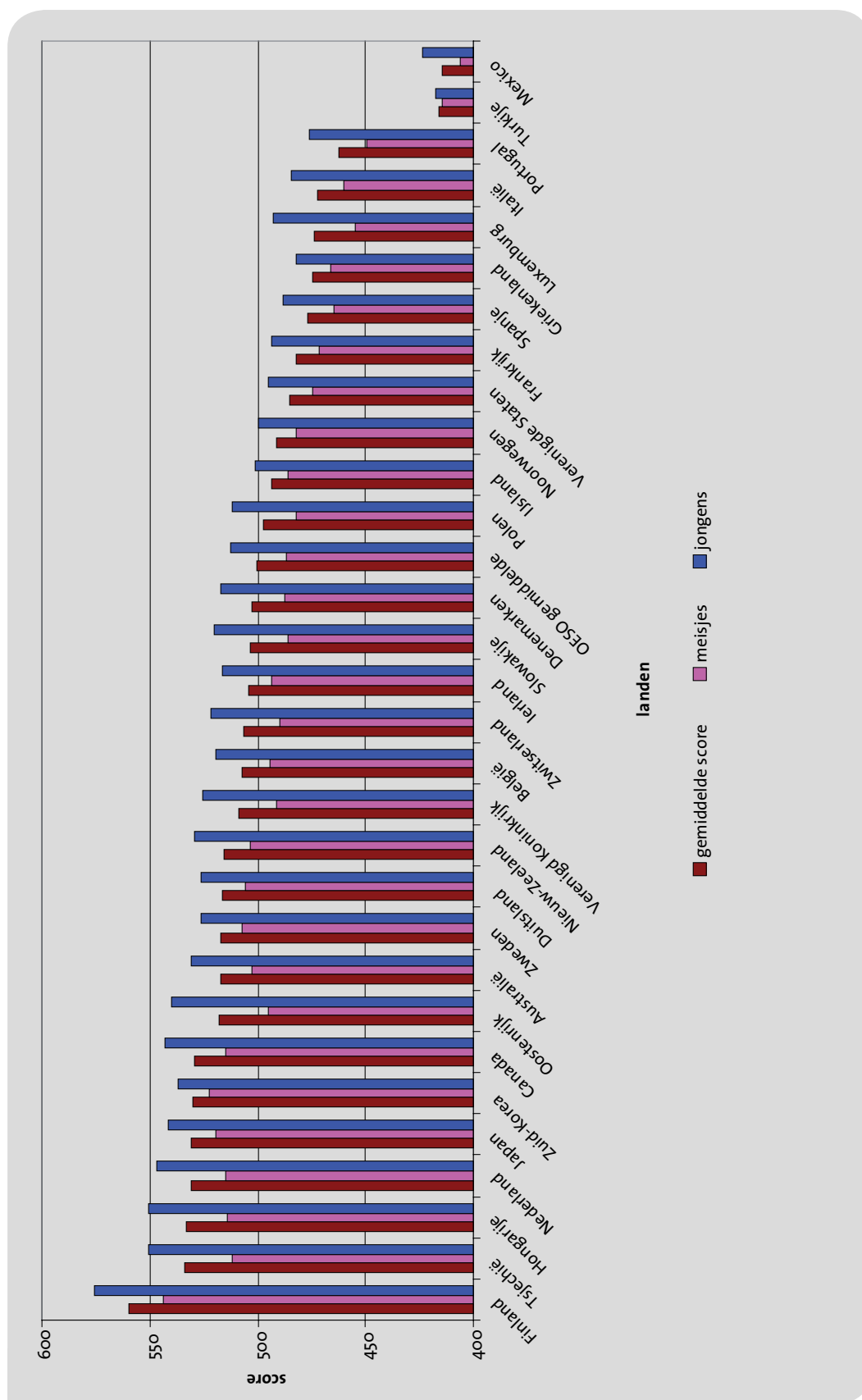
Figuur 2.2.12 Scoreverdeling op de schaal van natuurwetenschappen in de OESO-landen: competentie Verklaring geven



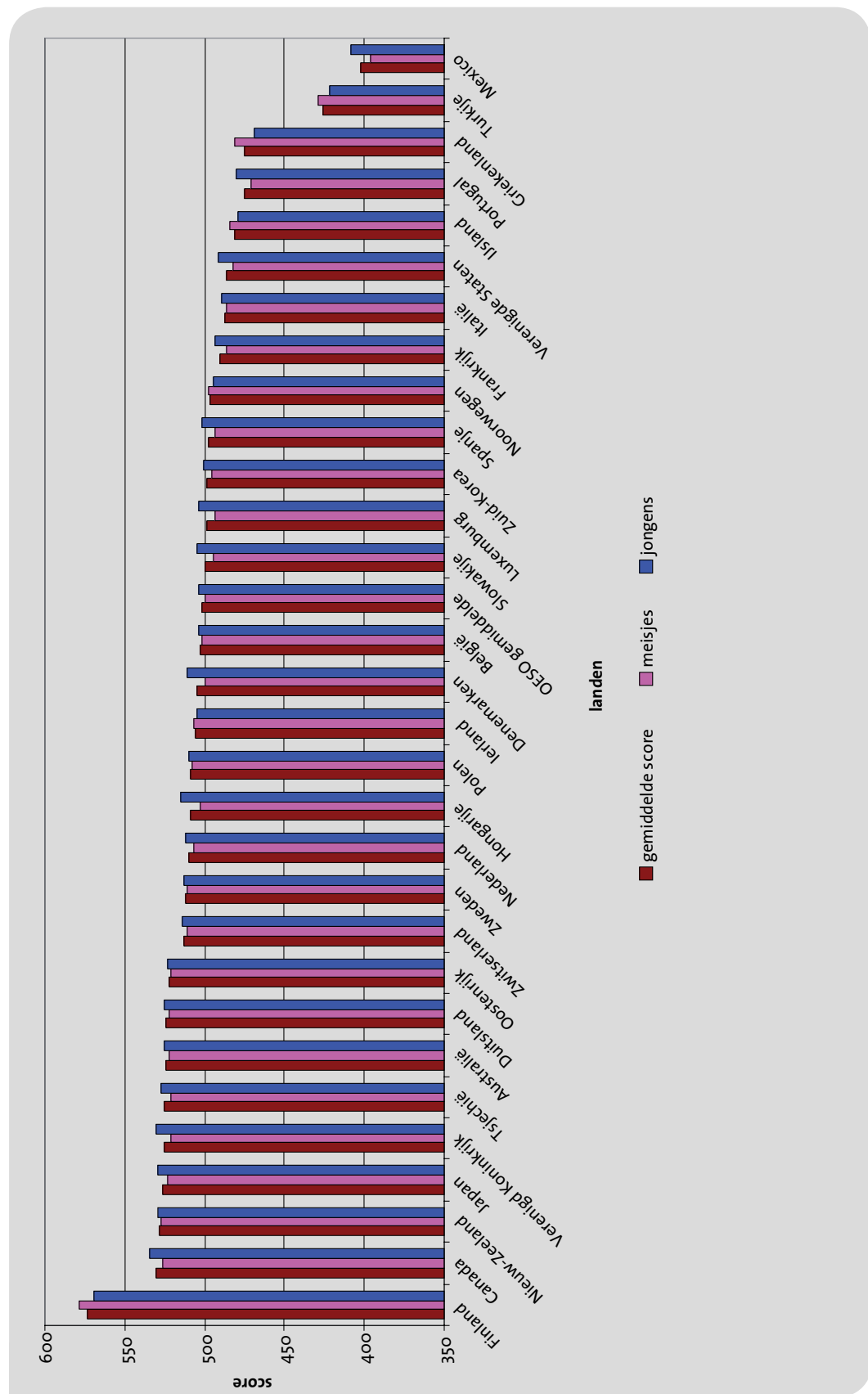
Figuur 2.2.13 Scoreverdeling op de schaal van natuurwetenschappen in de OESO-landen: competentie Gebruikmaken van bewijzen



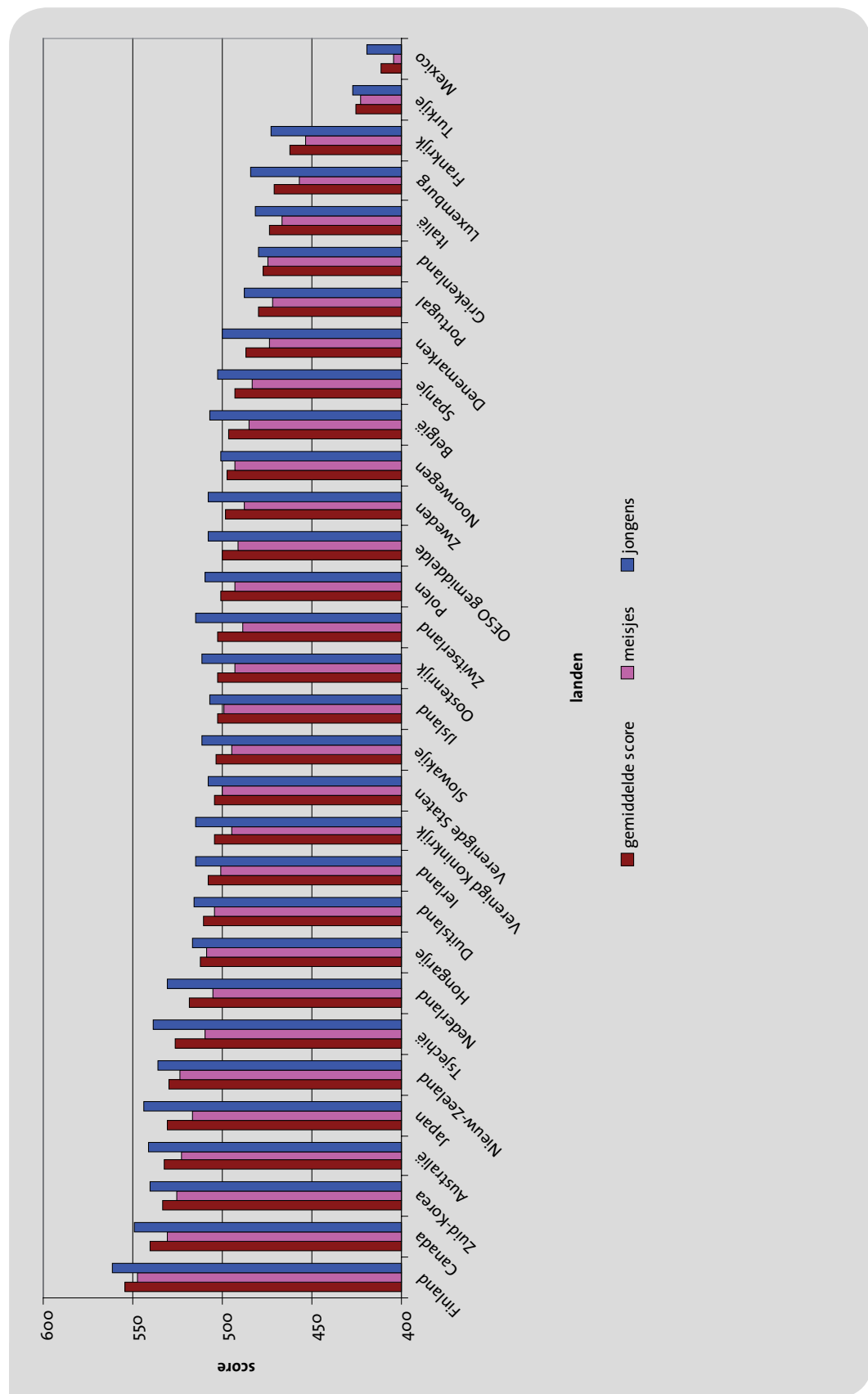
Figuur 2.2.14 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: domein Niet-levende natuur



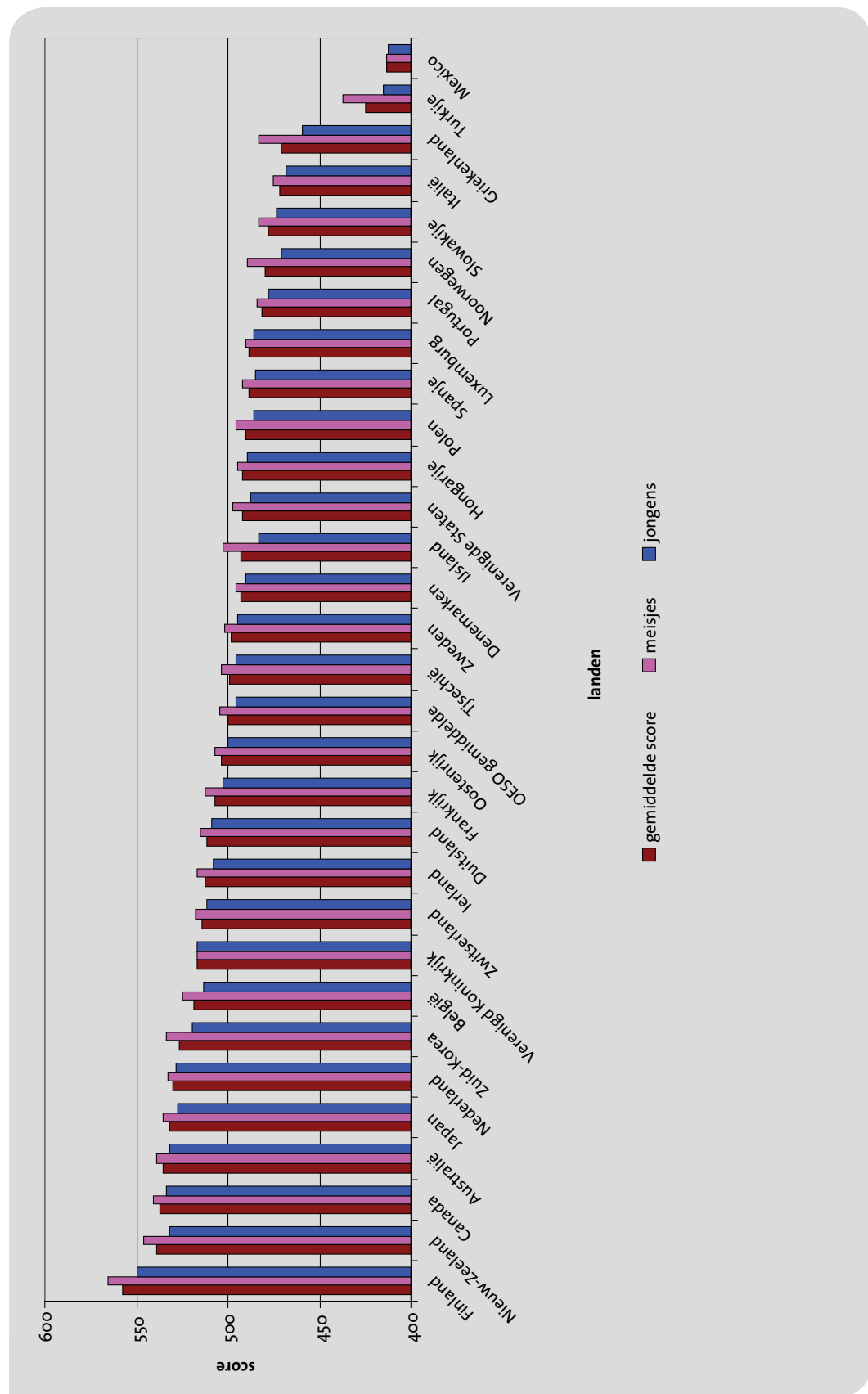
Figuur 2.2.15 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: domein Levende natuur



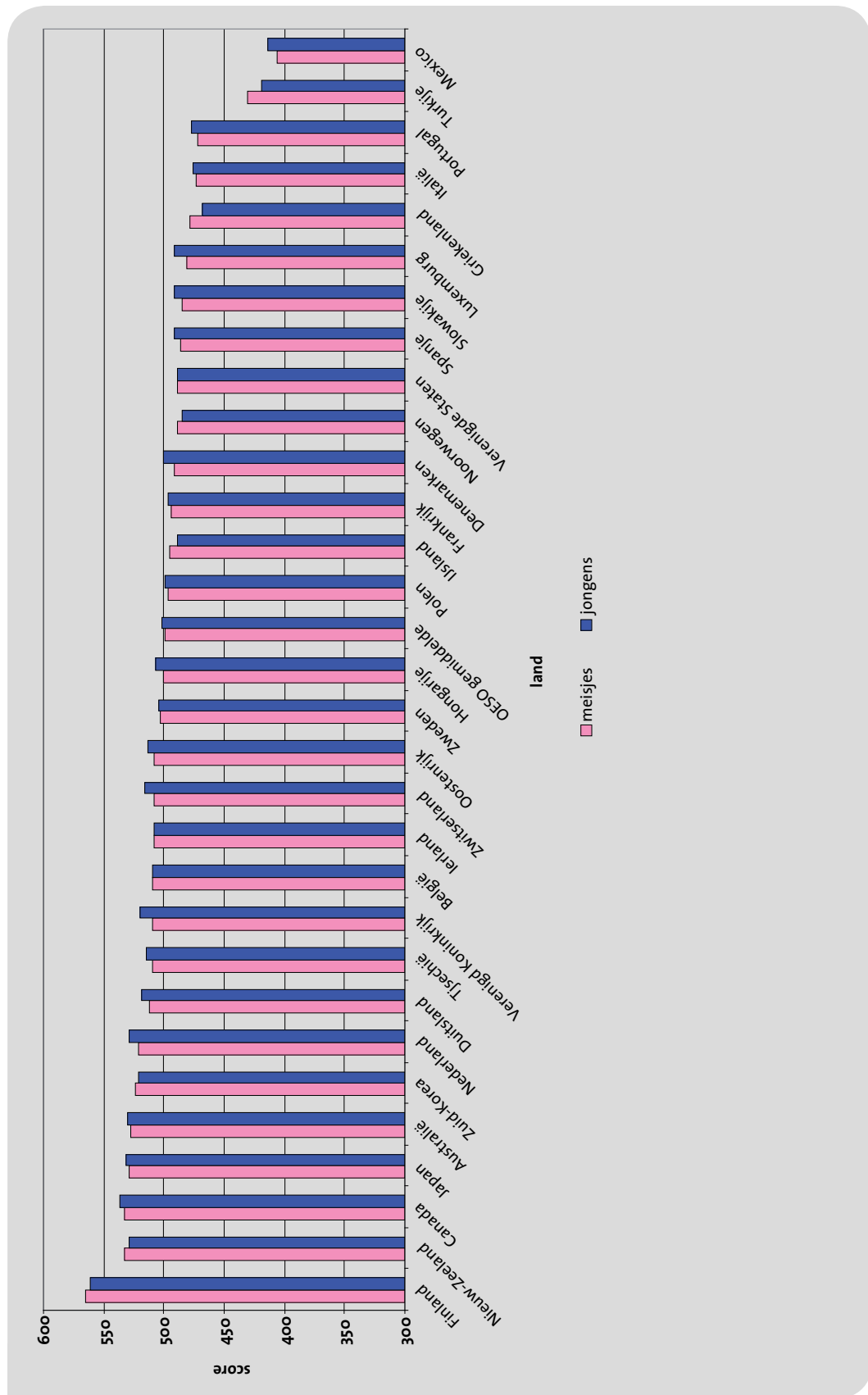
Figuur 2.2.16 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: domein Aarde en ruimte



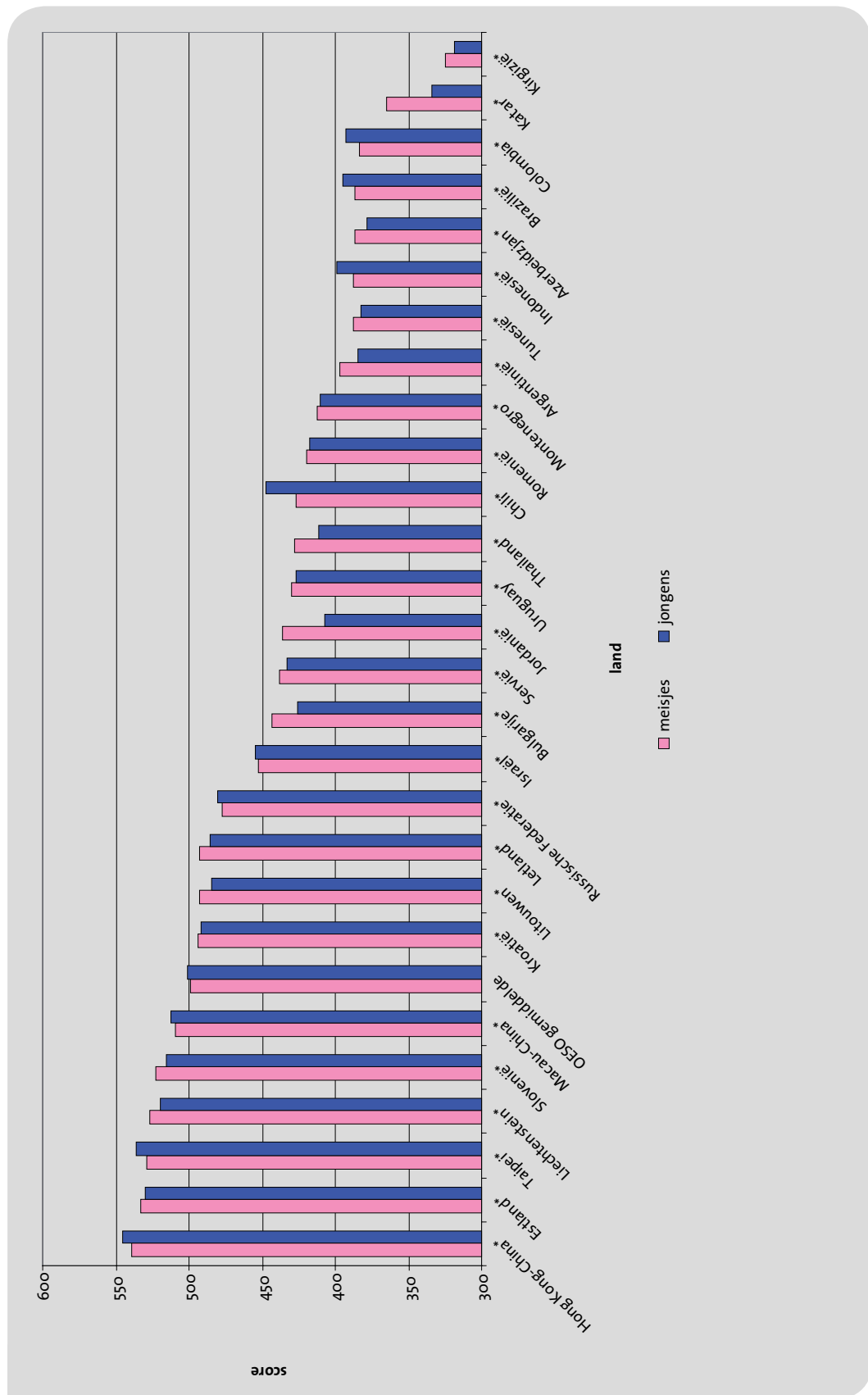
Figuur 2.2.17 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: domein Kennis over natuurwetenschappen



Figuur 2.2.18 Scores van meisjes en jongens op de schaal van natuurwetenschappen in de OESO-landen

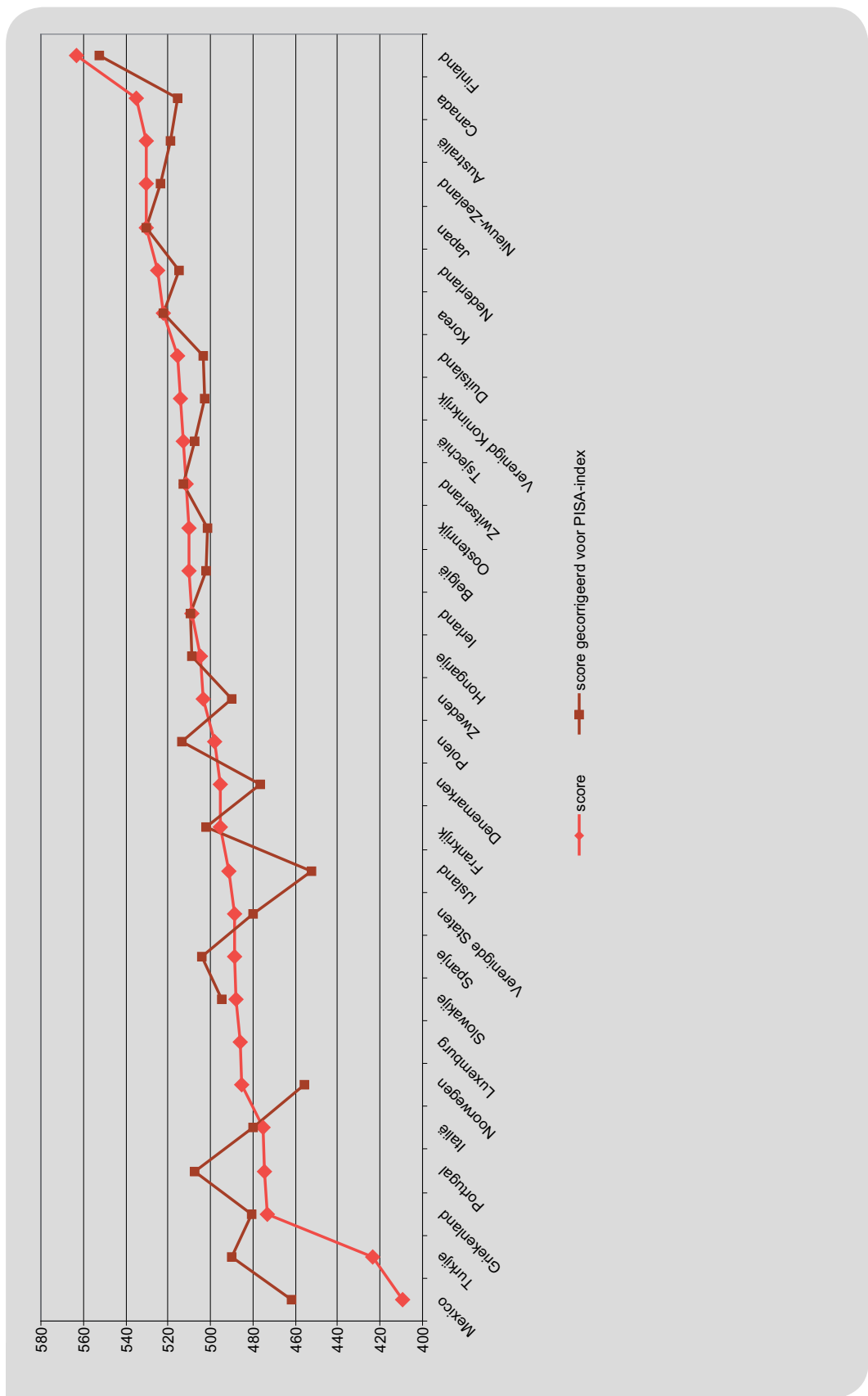


Figuur 2.2.19 Scores van meisjes en jongens op de schaal van natuurwetenschappen in de partnerlanden





Figuur 2.2.20 Scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen gecorrigeerd voor de PISA-index



### **2.2.5 Meisjes en jongens**

In figuur 2.2.18 en 2.2.19 en in bijlage 1b zijn gegevens opgenomen over de scores van meisjes en jongens in de OESO- en partnerlanden. In meer dan de helft van de partnerlanden scoren meisjes gemiddeld hoger op de schaal van natuurwetenschappen dan jongens. In een aantal OESO-landen, waaronder koploper Finland scoren meisjes ook hoger dan jongens, maar in het algemeen zijn de verschillen niet zo groot en niet significant. Echter in Nederland scoren meisjes significant lager dan jongens. Dit is ook het geval in de OESO-landen Duitsland, Engeland, Zwitserland, Denemarken en Luxemburg. Het OESO-gemiddelde van meisjes is significant lager dan dat van jongens.

### **2.2.6 PISA-index voor sociaal-economische en culturele ontwikkeling**

De scores van de leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen kunnen gecorrigeerd worden voor de PISA-index voor sociaal-economische en culturele ontwikkeling. Deze index houdt rekening met de achtergrondvariabelen van leerlingen. Als deze correctie op de gemiddelde scores wordt toegepast ontstaat figuur 2.2.20. De gecorrigeerde score voor Nederland is dan 515 en is dus 10 punten lager dan de ongecorrigeerde score. De bijbehorende cijfers zijn te vinden in bijlage 1b.

### **2.2.7 Voorbeeldopgaven**

In bijlage 1c is een overzicht gegeven van de voorbeeldvragen met bijbehorende kenmerken. Het zijn vragen uit de clusters Genetisch gemodificeerde gewassen, Zonnebrandcrème, Kleding, De Grand Canyon, Mary Montagu, Lichaamsbeweging, Zure regen, en Het broeikaseffect. De kenmerken zijn: competentie, niveau, vraagtype, kennis van / over natuurwetenschappen, domein, thema, context, gemiddelde score en percentage juiste antwoorden. Deze voorbeeldvragen zijn opgenomen in bijlage 1d. De verdeling van de vragen over de toetsmatrijs staat in bijlage 1e.

## **2.3 Nederlandse resultaten voor natuurwetenschappen op nationaal niveau**

### **2.3.1 Verdeling van Nederlandse leerlingen over de vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen**

In de vorige paragraaf is besproken hoe de prestaties van leerlingen in Nederland zich internationaal verhouden. In deze paragraaf worden de resultaten van de Nederlandse leerlingen nader geanalyseerd. In tabel 2.3.1 is de verdeling van de Nederlandse leerlingen op de verschillende vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen weergegeven. Op de niveaus 'onder 1' en 1 bevinden zich 12,9% van de leerlingen. Dit zijn leerlingen van wie moet worden gezegd dat hun niveau van natuurwetenschappelijke geletterdheid zodanig laag is dat zij moeite hebben met het begrijpen van de natuurwetenschappelijke inhoud van gebeurtenissen in hun dagelijks leven.

Tabel 2.3.1 De verdeling van de Nederlandse leerlingen op de verschillende vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen

Niveau	%
niveau 6	1.7
niveau 5	11.6
niveau 4	25.9
niveau 3	27.0
niveau 2	21.1
niveau 1	10.6
onder niveau 1	2.3

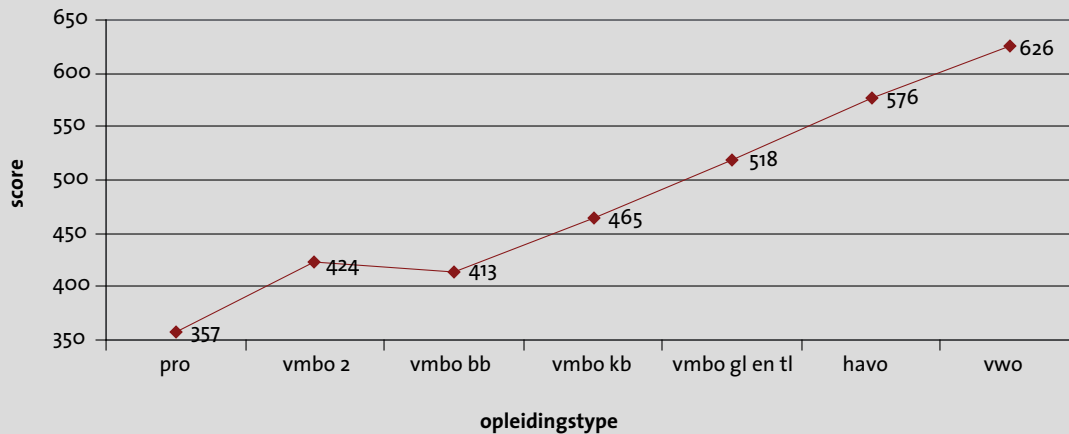
In tabel 2.3.2 is de verdeling van de leerlingen per opleidingstype weergegeven. Tabel 2.3.2 laat zien dat de leerlingen die onder of op niveau 1 scoren, zich voornamelijk op de pro-scholen en in het vmbo-bb bevinden. Het naar verhouding hoge percentage leerlingen in vmbo-2 dat zich op niveau 1 bevindt, kan worden toegeschreven aan het curriculum van de tweede klas waarin bepaalde natuurwetenschappelijke kennis nog niet is behandeld. De leerlingen in havo en vwo bevinden zich op niveau 3 of hoger.

Tabel 2.3.2 De verdeling van de Nederlandse leerlingen op de verschillende vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen per opleidingstype

Opleidingstype	N	% Leerlingen per vaardigheidsniveau						
		<1	1	2	3	4	5	6
vwo	1132	0.0	0.0	0.5	10.4	44.8	36.9	7.2
havo	1035	0.0	0.3	4.5	32.6	47.4	14.8	0.4
vmbo gl/tl	1260	0.2	2.9	25.2	46.8	22.7	2.2	0.1
vmbo kb	681	1.0	14.3	47.9	31.3	5.4	0.1	0.0
vmbo bb	579	8.1	40.2	41.0	10.3	0.3	0.0	0.0
vmbo 2	75	9.1	33.8	36.9	19.1	1.0	0.0	0.0
pro	108	29.2	59.7	10.8	0.3	0.0	0.0	0.0
totaal	4870	2.3	10.6	21.1	27.0	25.9	11.6	1.7

In figuur 2.3.1 is een overzicht gegeven van de gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal per opleidingstype. De gemiddelde scores van leerlingen op pro-scholen, in vmbo 2, in vmbo-bb en vmbo-kb liggen onder het OESO-gemiddelde van 500.

Figuur 2.3.1 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype



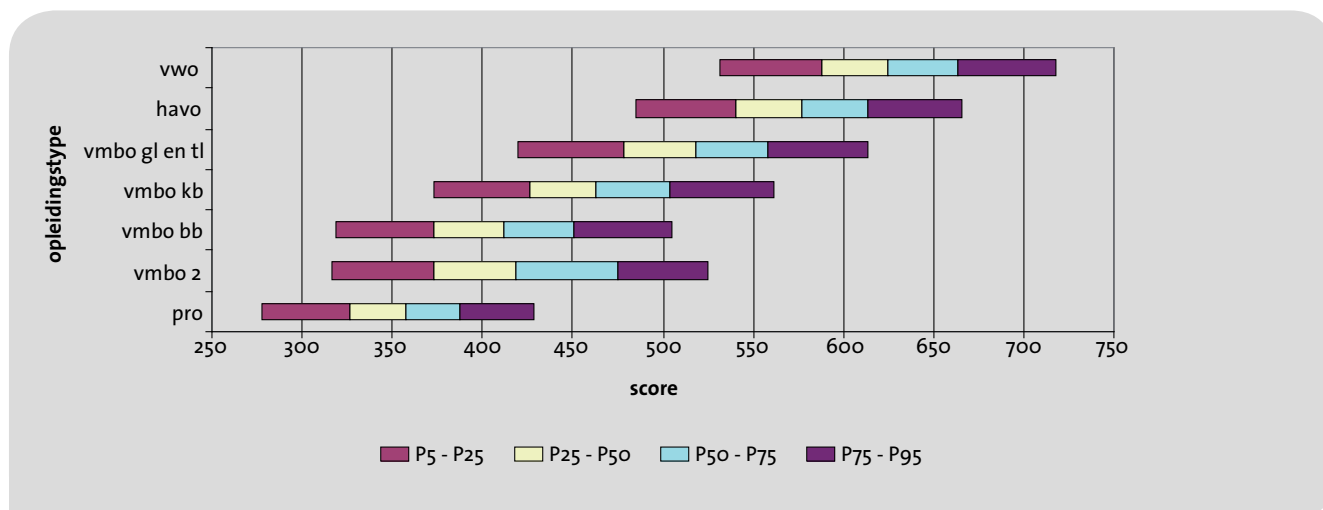
In tabel 2.3.3 en figuur 2.3.2 is de scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype gegeven. Duidelijk is te zien dat het Nederlandse schoolsysteem selectief is. Naarmate het opleidingstype 'hoger' is, is de scoreverdeling naar boven opgeschoven. Dat geldt niet alleen voor het gemiddelde, maar voor de hele verdeling. De hoogst scorenden scores in elk volgend opleidingstype weer hoger; ditzelfde geldt voor de laagst scorenden. Een uitzondering vormt vmbo-2 waarin leerlingen nog minder geselecteerd zijn. Hier bevinden zich leerlingen op bb-niveau en leerlingen op kb-niveau.

In deze figuur is ook te zien dat een deel van de vmbo-kb leerlingen zich wel boven het OESO-gemiddelde van 500 bevindt, maar dat anderzijds een behoorlijk deel van de vmbo-gl/tl leerlingen zich onder het OESO-gemiddelde bevindt en dat er zelfs havo leerlingen onder dit gemiddelde scores.

Tabel 2.3.3 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype

Opleidingstype	Percentiel				
	P5	P25	P50	P75	P95
pro	278	327	358	387	429
vmbo 2	317	373	419	475	525
vmbo bb	319	373	412	451	505
vmbo kb	373	426	463	504	562
vmbo gl en tl	420	478	518	558	614
havo	485	540	577	614	666
vwo	532	588	625	664	718

Figuur 2.3.2 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype



### 2.3.2 Verdeling van leerlingen per competentie en per opleidingstype

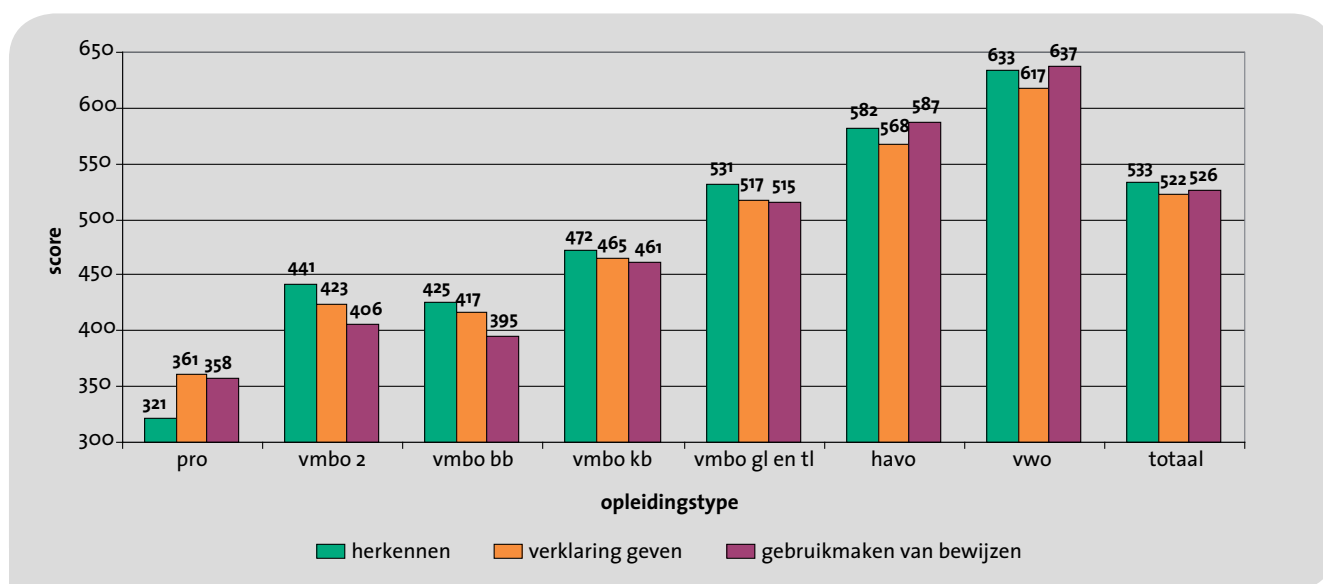
In tabel 2.3.4 en figuur 2.3.3 zijn de gemiddelde scores van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie en opleidingstype weergegeven. ‘Gebruikmaken van bewijzen’ is een competentie die door leerlingen van havo en vwo het beste wordt beheerst, terwijl in het vmbo de competentie ‘herkennen’ het beste scoort. Opvallend is dat relatief gezien de competenties ‘verklaring geven’ en ‘gebruikmaken van bewijzen’ op de pro-scholen hoger scoren dan de competentie ‘herkennen’.

In de tabellen 2.3.5, 2.3.6 en 2.3.7 en in de figuren 2.3.4, 2.3.5 en 2.3.6 is de scoreverdeling per competentie en opleidingstype gegeven.

Tabel 2.3.4 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie en opleidingstype

Opleidingstype	Competentie		
	Herkennen	Verklaring geven	Gebruikmaken van bewijzen
pro	321	361	358
vmbo 2	441	423	406
vmbo bb	425	417	395
vmbo kb	472	465	461
vmbo gl en tl	531	517	515
havo	582	568	587
vwo	633	617	637
<b>totaal</b>	<b>533</b>	<b>522</b>	<b>526</b>

Figuur 2.3.3 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie en opleidingstype



Tabel 2.3.5 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Herkennen

Opleidingstype	Percentiel				
	P5	P25	P50	P75	P95
pro	178	272	323	378	435
vmbo 2	303	376	438	499	576
vmbo bb	315	381	425	468	529
vmbo kb	364	428	471	515	580
vmbo gl en tl	417	486	531	576	642
havo	469	540	583	626	687
vwo	522	586	633	679	741

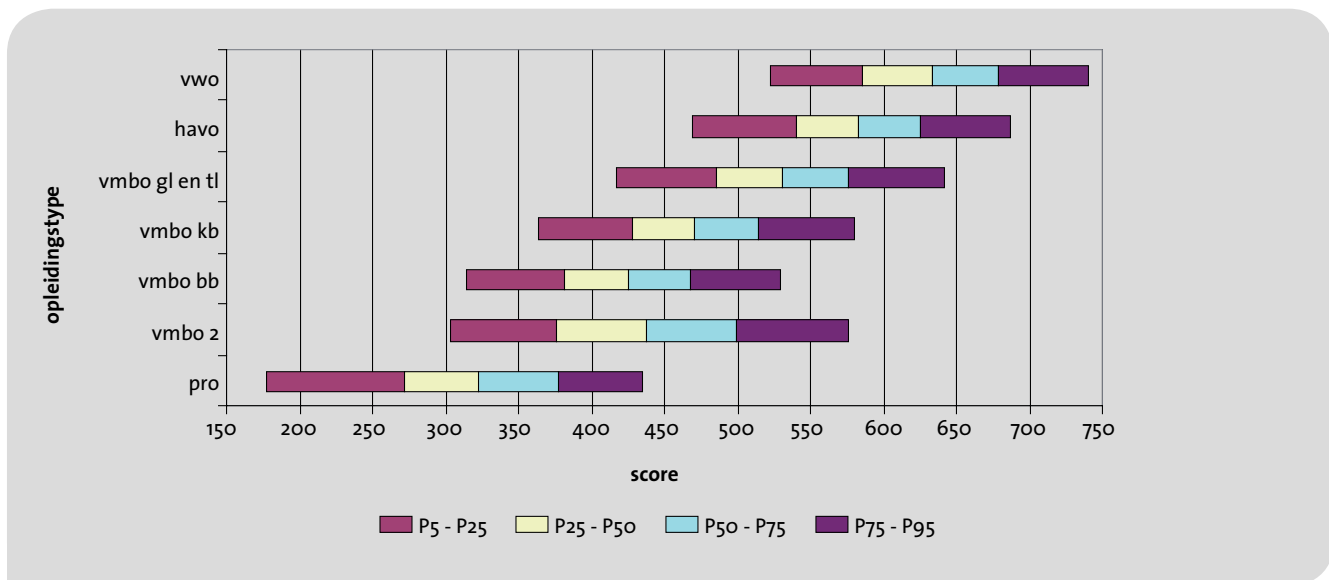
Tabel 2.3.6 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Verklaring geven

Opleidingstype	Percentiel				
	P5	P25	P50	P75	P95
pro	278	325	360	393	445
vmbo 2	312	376	421	472	528
vmbo bb	317	372	418	459	512
vmbo kb	364	425	465	507	566
vmbo gl en tl	411	474	518	560	620
havo	474	530	568	606	664
vwo	516	575	616	660	720

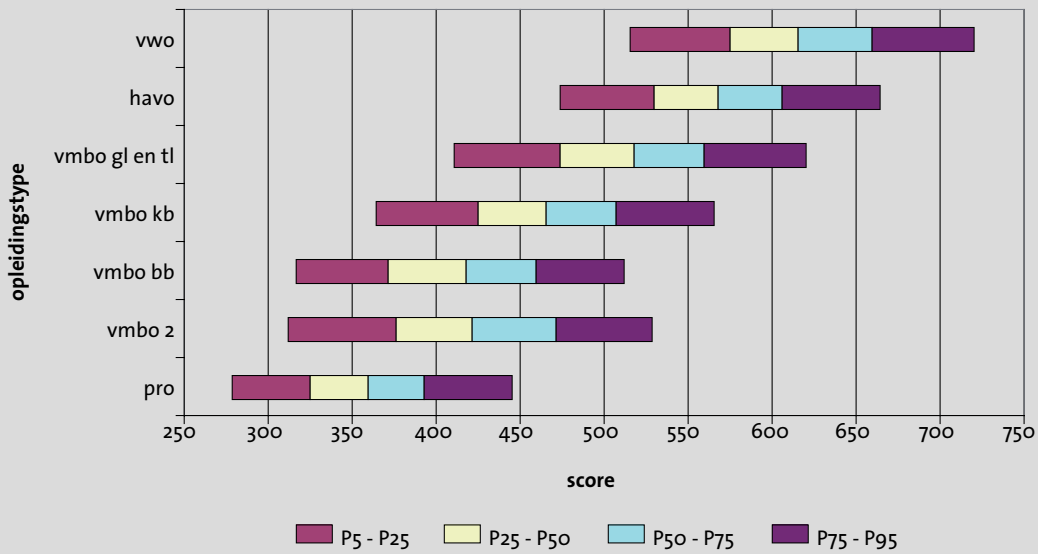
Tabel 2.3.7 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Gebruikmaken van bewijzen

Opleidingstype	Percentiel				
	P5	P25	P50	P75	P95
pro	276	322	359	395	440
vmbo 2	295	351	402	457	523
vmbo bb	292	353	395	436	498
vmbo kb	362	418	461	503	563
vmbo gl en tl	409	470	515	560	620
havo	486	546	587	630	688
vwo	537	595	636	677	737

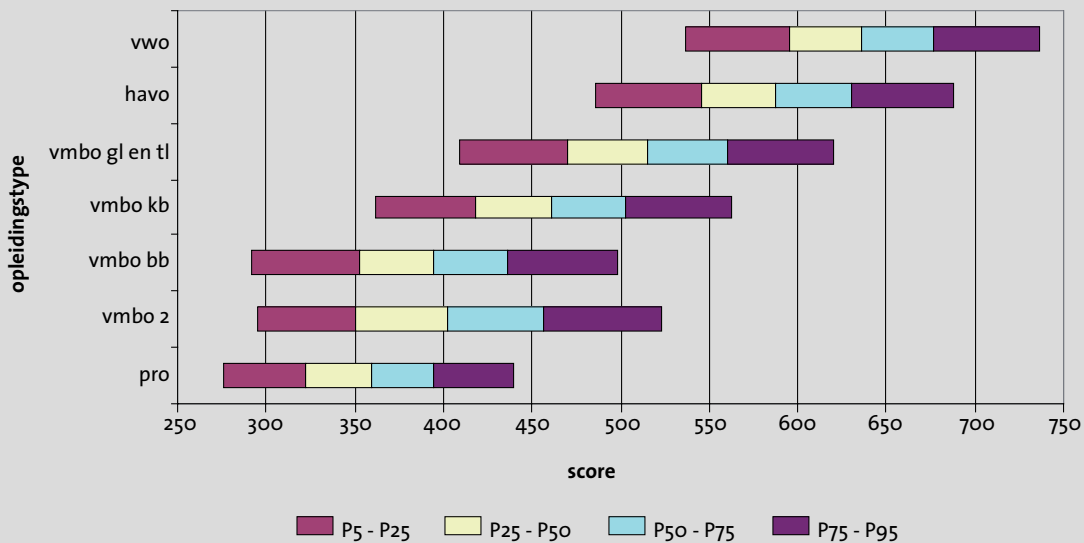
Figuur 2.3.4 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Herkennen



Figuur 2.3.5 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Verklaring geven



Figuur 2.3.6 Scoreverdeling op vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype: competentie Gebruikmaken van bewijzen



### 2.3.3 Verdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen verdeeld naar domeinen

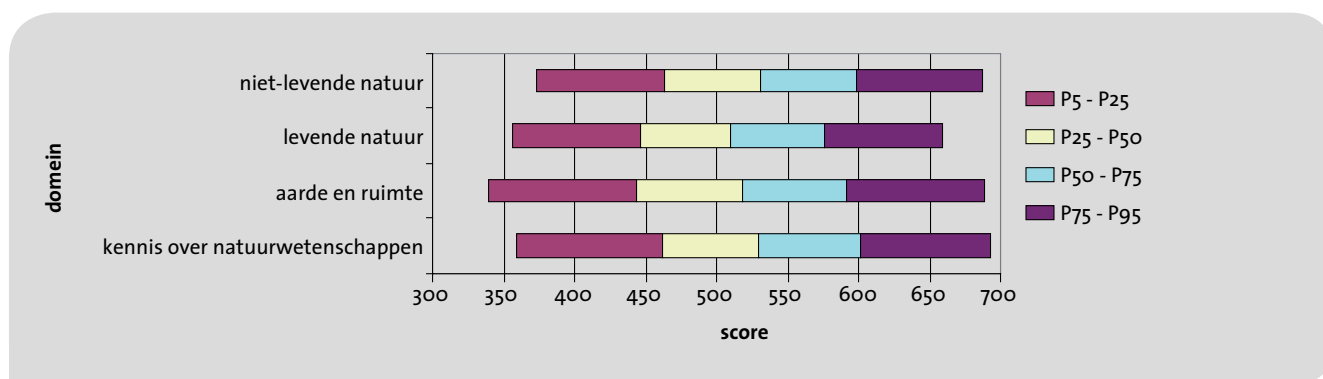
Tabel 2.3.8 en figuur 2.3.7 geven de scoreverdeling van Nederlandse leerlingen verdeeld naar de domeinen. De domeinen zijn kennis over natuurwetenschappen, aarde en ruimte, levende natuur en niet-levende natuur. Het valt op dat in het domein levende natuur minder hoog wordt gescoord dan in de andere domeinen. In het domein aarde en ruimte zijn de laagste scores.



Tabel 2.3.8 Scoreverdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per domein

	P5	P25	P50	P75	P95
kennis	359	462	530	601	693
aarde en ruimte	340	444	518	591	689
levende natuur	357	446	509	576	659
niet-levende natuur	373	463	531	599	687

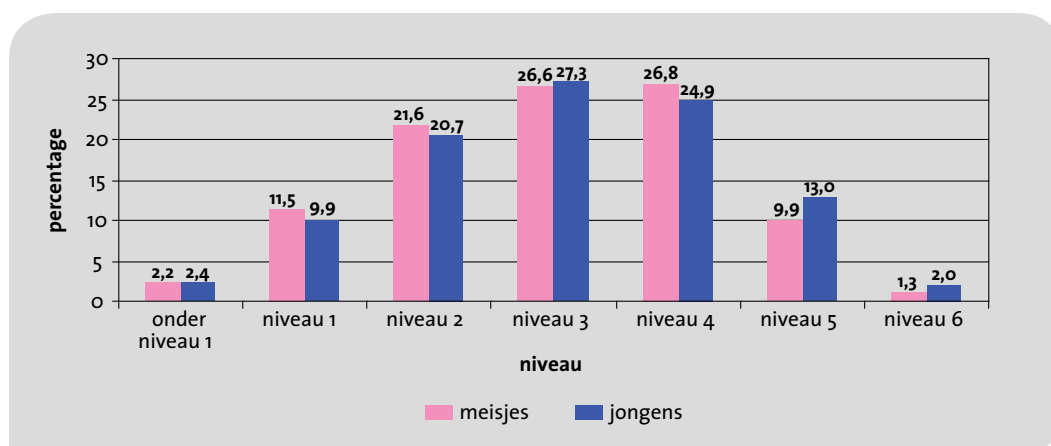
Figuur 2.3.7 Scoreverdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per domein



### 2.3.4 Verdeling van Nederlandse meisjes en jongens over de vaardigheidsniveaus natuurwetenschappen

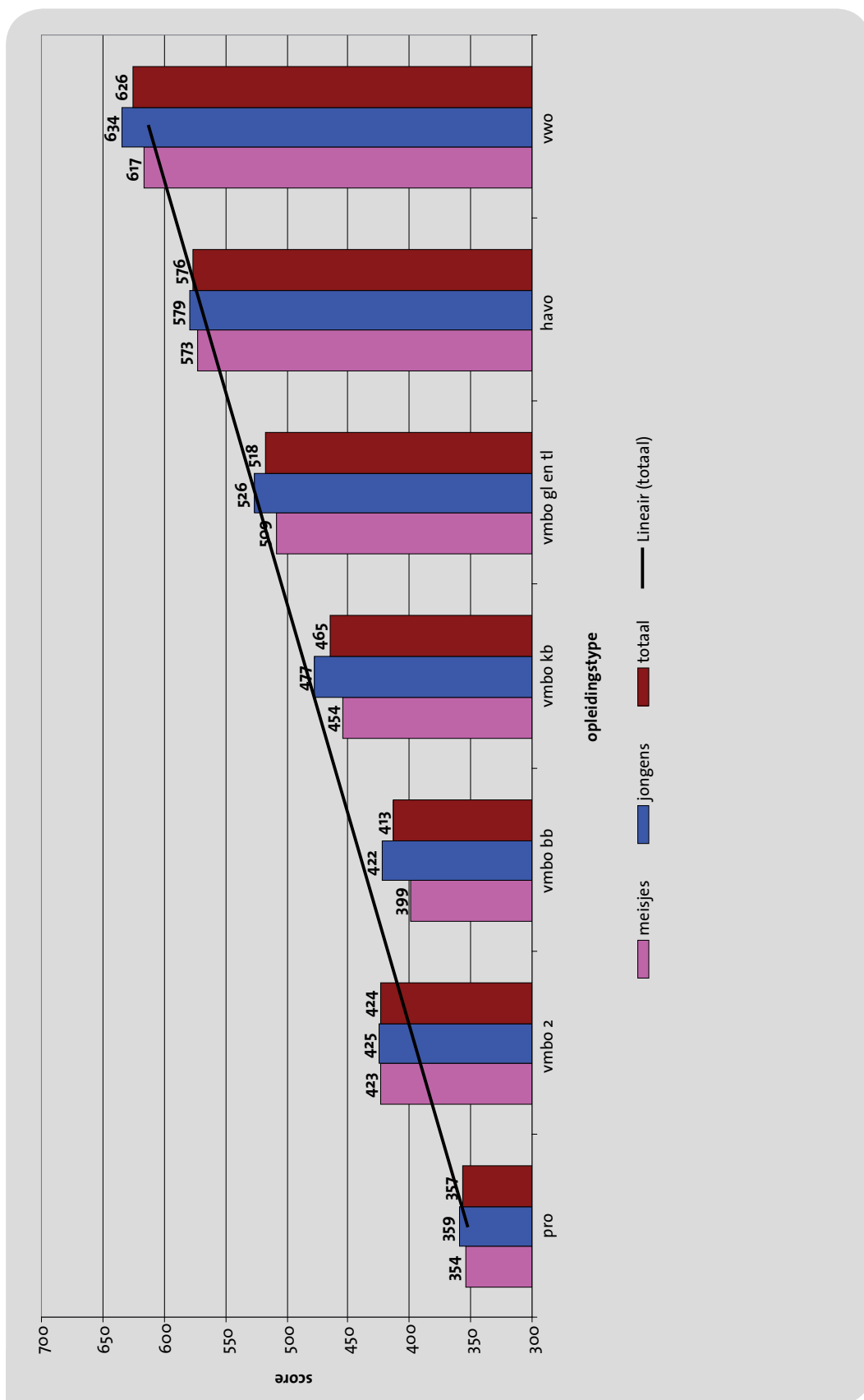
In figuur 2.3.8 is het percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau weergegeven. Uitgesplitst naar niveau is het percentage meisjes op niveau 5 en 6 van de vaardigheidsschaal lager dan dat van jongens.

Figuur 2.3.8 Percentage meisjes en jongens in Nederland per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen



Wanneer naar de scores van meisjes en jongens wordt gekeken in totaal en per opleidingstype ontstaat figuur 2.3.9. Hierin is te zien dat de scores van meisjes in alle opleidingstypen lager zijn dan die van jongens.

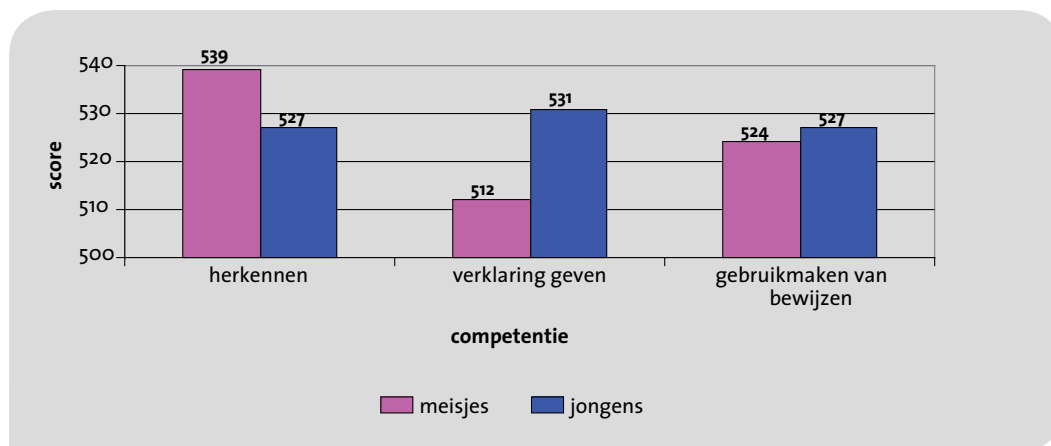
Figuur 2.3.9 Totale gemiddelde score en gemiddelde scores van meisjes en jongens op de schaal natuurwetenschappen per opleidingstype



### 2.3.5 Verdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen verdeeld naar competenties

In figuur 2.3.10 zijn de gemiddelde scores van meisjes en jongens per competentie weergegeven. Meisjes scoren hoger op de competentie 'herkennen', jongens hoger op de competenties 'verklaring geven' en 'gebruikmaken van bewijzen'.

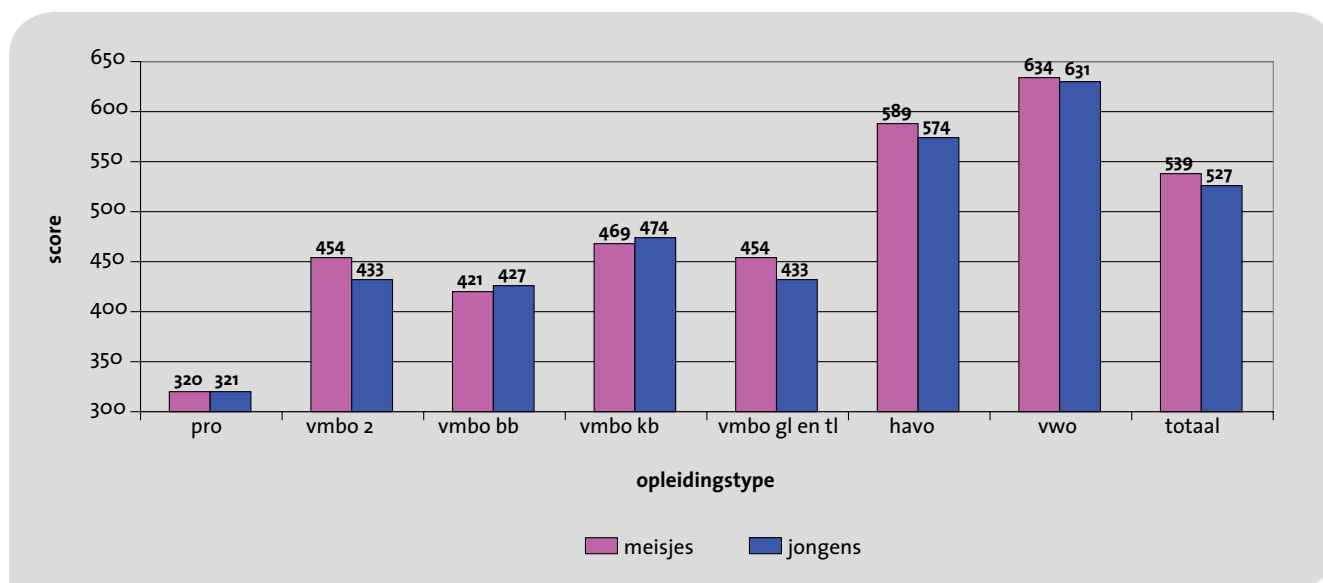
Figuur 2.3.10 Gemiddelde scores van meisjes en jongens in Nederland per competentie op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen



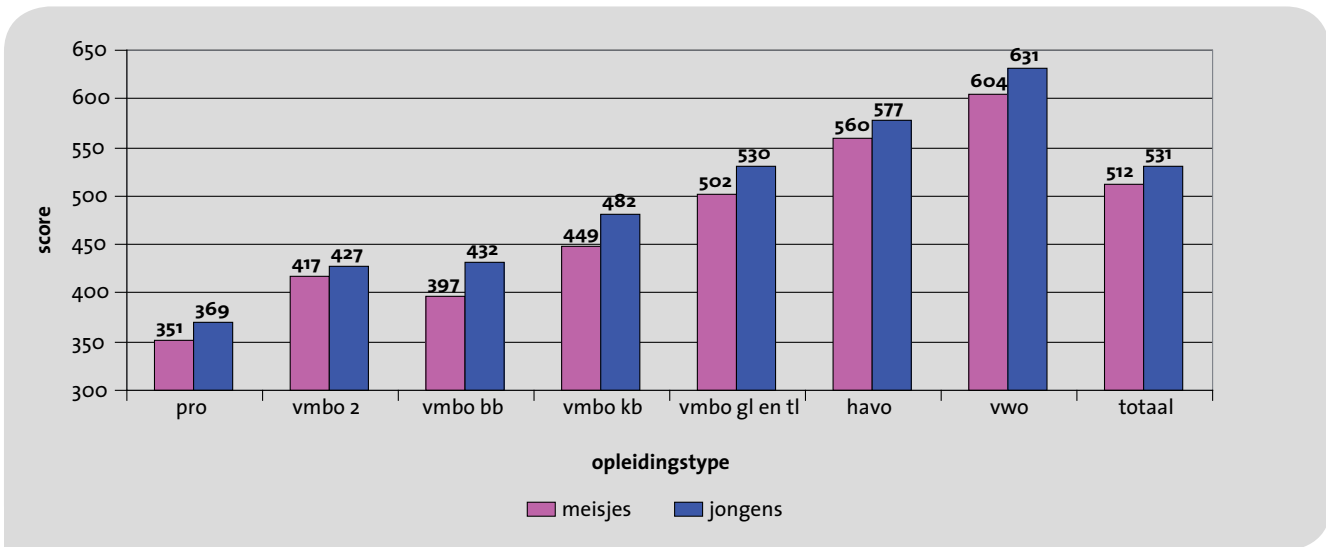
De figuren 2.3.11, 2.3.12 en 2.3.13 geven de gemiddelde scores van meisjes en jongens op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie en opleidingstype. Het meest opvallend is dat meisjes niet in alle opleidingstypen hoger scoren voor de competentie 'herkennen'. In vmbo-bb en vmbo-kb scoren jongens hoger op deze competentie.

In figuur 2.3.14 zijn de gemiddelde scores van meisjes en jongens verdeeld naar domein. Meisjes scoren hoger op het domein kennis over natuurwetenschappen; jongens scoren hoger op de domeinen niet-levende natuur, levende natuur, aarde en ruimte.

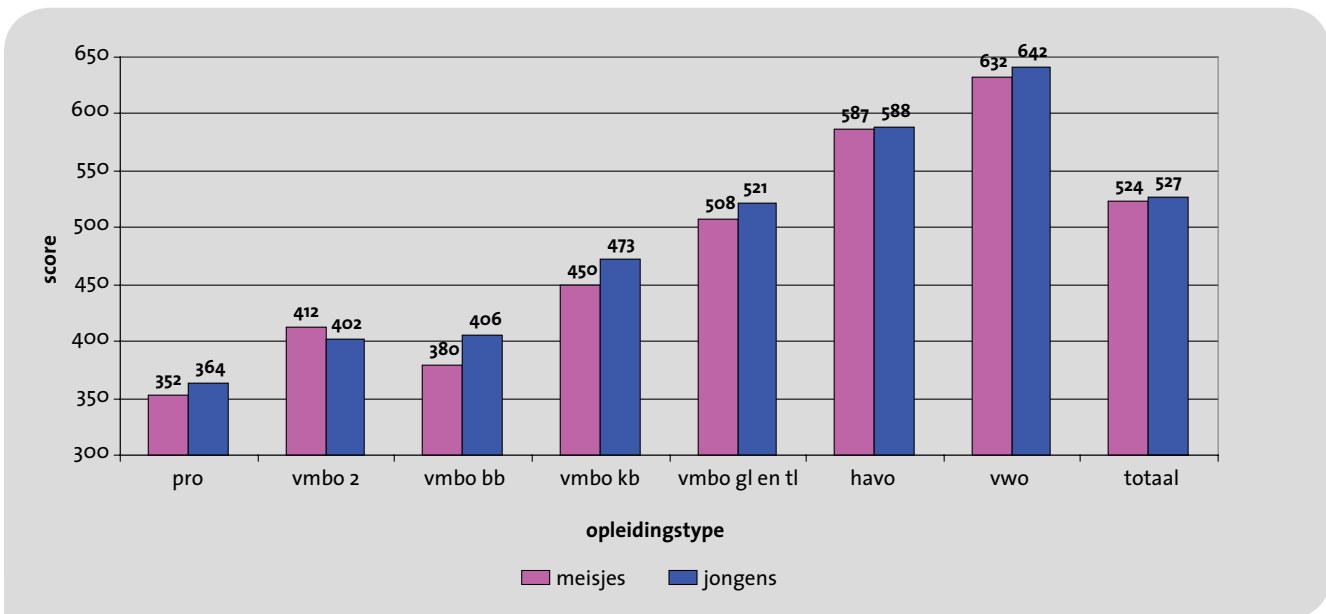
Figuur 2.3.11 Gemiddelde scores van meisjes en jongens in Nederland op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Herkennen



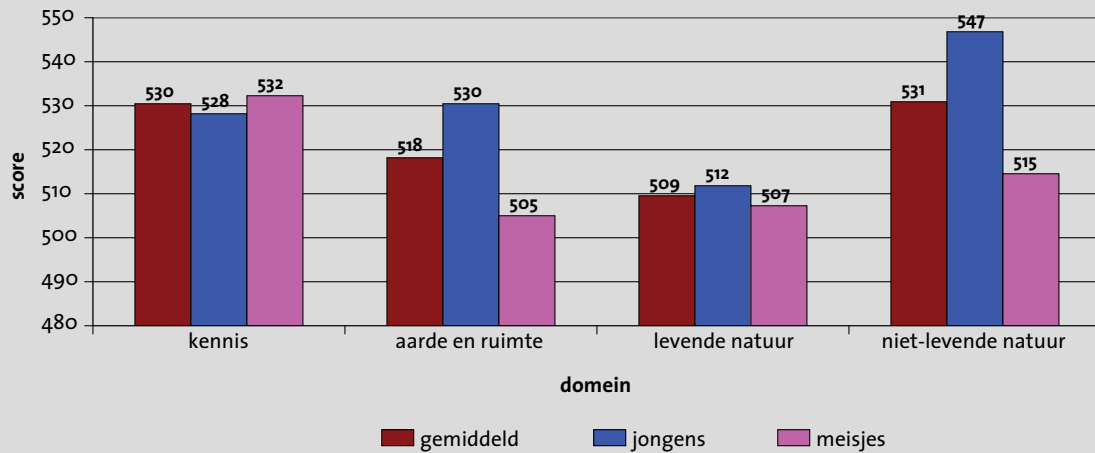
Figuur 2.3.12 Gemiddelde scores van meisjes en jongens in Nederland op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Verklaring geven



Figuur 2.3.13 Gemiddelde scores van meisjes en jongens in Nederland op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Gebruikmaken van bewijzen



Figuur 2.3.14 Gemiddelde scores van meisjes en jongens in Nederland op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per domein

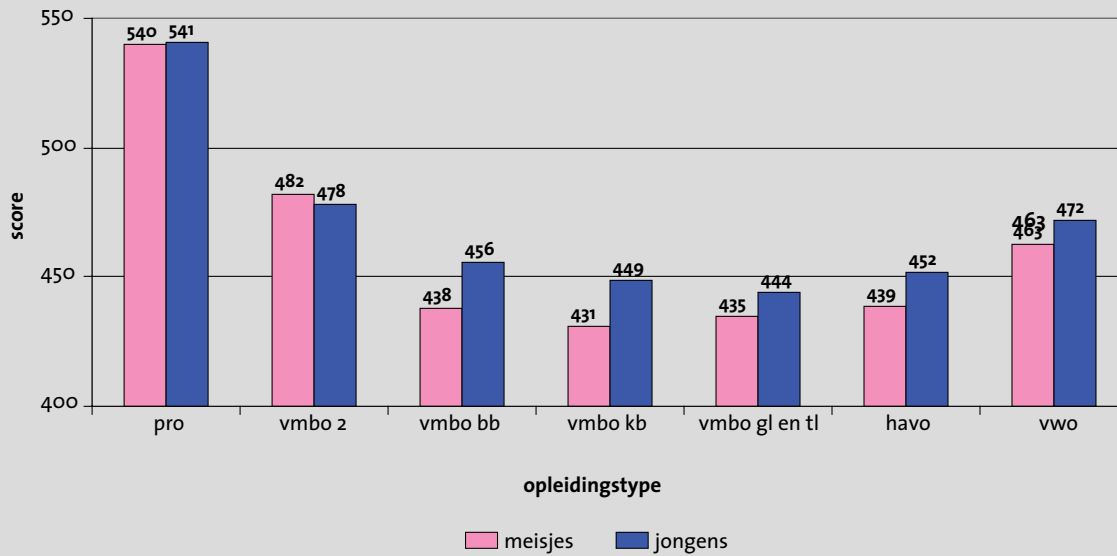


### 2.3.6 Verdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen verdeeld naar attitude

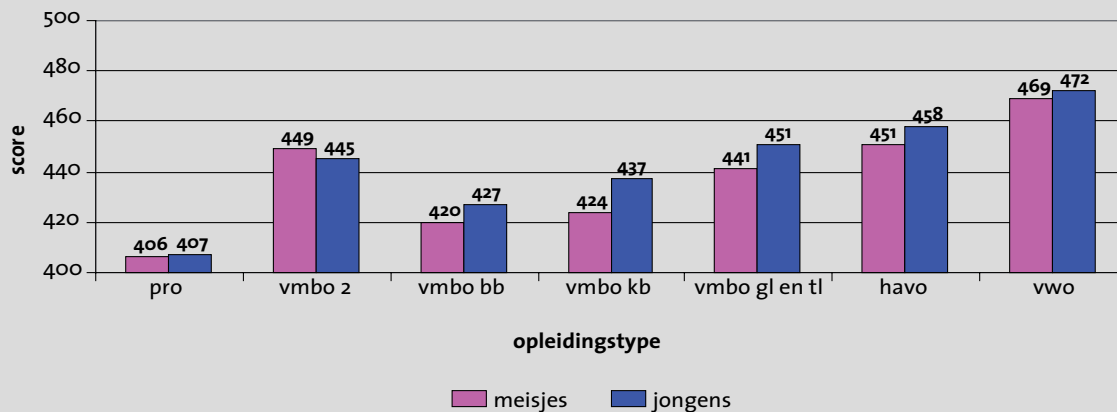
Uit de leerlingantwoorden op de attitudevragen bij de clusters over natuurwetenschappen is een interesseschaal geconstrueerd voor de mate waarin leerlingen belangstelling hebben om te leren over onderwerpen uit de natuurwetenschappen. Het valt op dat leerlingen op de pro-scholen de meeste interesse tonen. Leerlingen op vmbo tonen veel minder interesse, maar ook de interesse van de havo leerlingen is gering. De vwo leerlingen scoren eveneens onder het OESO-gemiddelde van 500. Behalve in vmbo-2 tonen meisjes in alle opleidingstypen minder interesse dan jongens. De resultaten zijn gegeven in figuur 2.3.15.

Tevens zijn attitudevragen gesteld naar de steun die leerlingen geven aan natuurwetenschappelijk onderzoek. Hiervoor is eveneens een schaal met een gemiddelde van 500 geconstrueerd. Hier blijken leerlingen van pro-scholen weinig affiniteit mee te hebben. Leerlingen van andere opleidingstypen scoren hoger naarmate het opleidingstype hoger wordt. In alle opleidingstypen behalve vmbo-2 scoren meisjes weer lager. Alle scores liggen onder het OESO-gemiddelde. De resultaten zijn gegeven in figuur 2.3.16.

Figuur 2.3.15 Gemiddelde scores van meisjes en jongens per opleidingstype op de schaal 'Interesse in natuurwetenschappen'



Figuur 2.3.16. Gemiddelde scores van meisjes en jongens per opleidingstype op de schaal 'Steun voor natuurwetenschappelijk onderzoek'



### 2.3.7 Verdeling van Nederlandse leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen verdeeld naar geboorteland

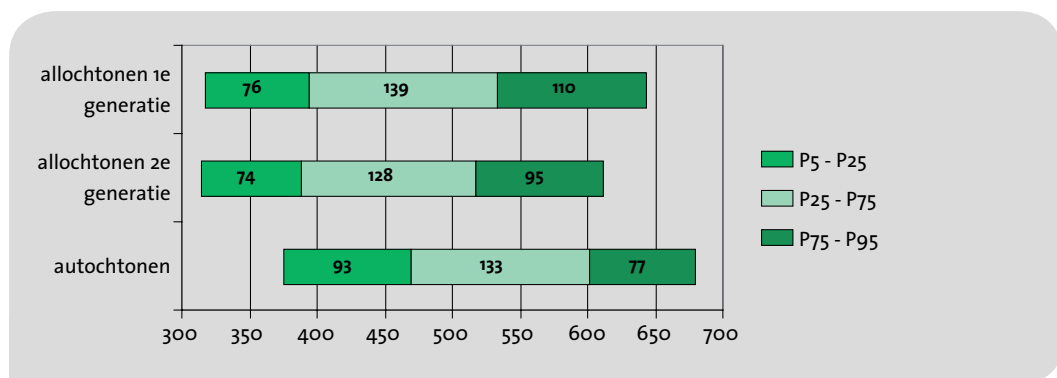
Behalve naar geslacht kunnen de leerlingen verdeeld worden naar geboorteland. In hoofdstuk 7 worden hierover meer gegevens besproken. Op deze plaats wordt alleen een overzicht gegeven van de scoreverdeling van autochtone en allochtone leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen en de percentages autochtone en allochtone leerlingen op de verschillende vaardigheidsniveaus van de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen. Uit tabel 2.3.9 en figuur 2.3.17 blijkt dat de scores van allochtonen lager liggen dan die van autochtonen. Maar allochtonen van de eerste generatie scoren op bijna alle percentielen hoger dan allochtonen van de tweede generatie.

Tabel 2.3.10 en figuur 2.3.18 laten zien dat slechts ruim 3 – 5% van de allochtone leerlingen zich op de niveaus 5 en 6 bevindt tegenover ruim 14% van de autochtone leerlingen.

Tabel 2.3.9 Scores van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland op de vaardigheids-schaal natuurwetenschappen

	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
autochtonen	376	408	469	534	602	651	679
allochtonen 2e generatie	315	341	389	455	517	583	612
allochtonen 1e generatie	318	335	393	467	532	602	642

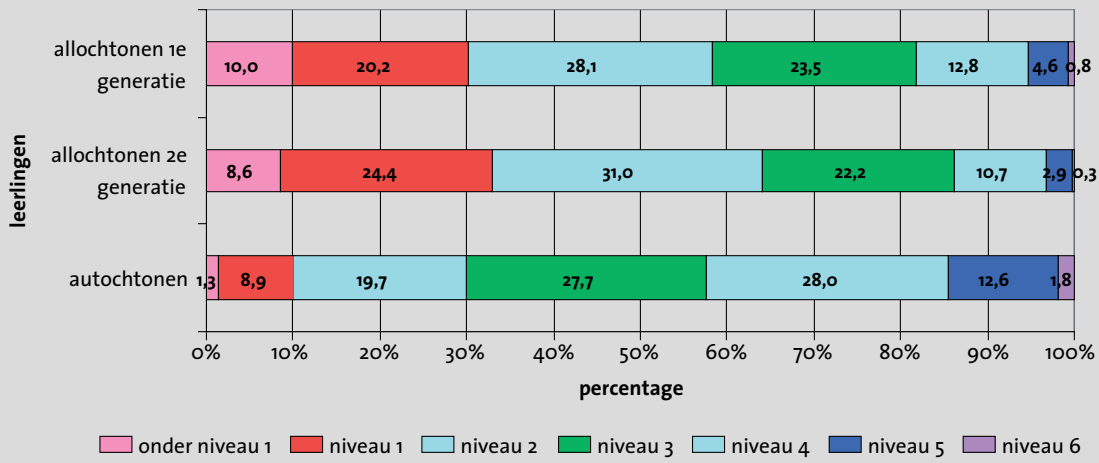
Figuur 2.3.17 Scores van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland op de vaardigheids-schaal natuurwetenschappen



Tabel 2.3.10 Percentage autochtone en allochtone leerlingen in Nederland per vaardigheids-niveau op de schaal natuurwetenschappen

Nederland	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
autochtonen	1,3	8,9	19,7	27,7	28,0	12,6	1,8
allochtonen 2e generatie	8,6	24,4	31,0	22,2	10,7	2,9	0,3
allochtonen 1e generatie	10,0	20,2	28,1	23,5	12,8	4,6	0,8

Figuur 2.3.18 Percentage autochtone en allochtone leerlingen in Nederland per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen





# 3 Hoe leren leerlingen over natuurwetenschappen

# 3 Hoe leren leerlingen over natuurwetenschappen

## 3.1 Afbakening

Voor een goed onderwijs in de natuurwetenschappen is een leeromgeving noodzakelijk waarin leerlingen de mogelijkheid hebben op gestructureerde wijze bezig te zijn met natuurwetenschappen. Over de vorm van het onderwijs in de natuurwetenschappen zijn in PISA-2006 gegevens verzameld. Deze gegevens zijn gegroepeerd in de gebieden:

- tijd besteed aan lessen in natuurwetenschappen;
- hoe leerlingen het onderwijs in natuurwetenschappen ervaren;
- de beschikbaarheid van mensen en materialen voor onderwijs in de natuurwetenschappen;
- activiteiten op school om het onderwijs in de natuurwetenschappen te bevorderen;
- de bijdrage van school aan de keuze van leerlingen om een carrière in de natuurwetenschappen op te bouwen.

Deze gebieden geven gezamenlijk een beeld van de bijdrage van school aan de natuurwetenschappelijke geletterdheid van leerlingen en hun wensen om daarmee in de toekomst iets te doen.

Gegevens van leerlingen en van de schooldirectie over deze gebieden zijn getoetst door middel van vragen in respectievelijk een leerlingvragenlijst en een schoolvragenlijst. In dit hoofdstuk worden de volgende gebieden uit de leerlingvragenlijst besproken:

- tijd die je nodig hebt om te leren;
- het onderwijzen en leren van natuurwetenschappen.

En uit de schoolvragenlijst:

- personeel;
- de middelen van de school;
- wetenschap en milieu;
- loopbaan en vervolgopleidingen.

In de volgende paragrafen worden de verschillende vragen en de gegeven antwoorden nader geanalyseerd.

## 3.2 Vragen aan leerlingen

### 3.2.1 Onderwijs in natuurwetenschappelijke vakken

Er bestaan grote verschillen in de wijze waarop het onderwijs in de natuurwetenschappen aan 15-jarigen in de OESO- en partnerlanden is georganiseerd. In sommige landen bestaat 'natuurwetenschappen' als een geïntegreerd vak, in andere landen zijn er aparte curricula voor biologie, natuurkunde, scheikunde en aardwetenschappen. Natuurwetenschappen kunnen thematisch worden onderwezen, gedurende hele jaar, in keuzemodules etc. Tabel 3.2.1 laat zien welk percentage leerlingen in Nederland volgens eigen opgave lessen in natuurwetenschappelijke vakken volgt vergeleken met het gemiddelde percentage leerlingen in de OESO-landen. In bijlage 1f is het overzicht van alle deelnemende landen opgenomen.

Tabel 3.2.1 Percentage leerlingen in Nederland dat lessen in natuurwetenschappelijke vakken volgt (volgens eigen opgave)

	Natuurwetenschappen		Biologie		Natuurkunde		Scheikunde	
	verplicht	keuze	verplicht	keuze	verplicht	keuze	verplicht	keuze
	%	%	%	%	%	%	%	%
Nederland	54,2	21,3	47,4	24,7	48,8	19,4	44,8	17,1
OESO-gemiddelde	62,0	20,9	54,9	14,8	59,9	14,9	58,1	14,7

Vergeleken met het OESO-gemiddelde volgen Nederlandse leerlingen minder verplichte natuurwetenschappelijke vakken.

### 3.2.2 Tijd besteed aan leren van/over natuurwetenschappen

Om zicht te krijgen op de tijdsbesteding van leerlingen zijn vragen gesteld over het aantal uur dat zij gemiddeld per week besteden aan lessen in natuurwetenschappelijke vakken, wiskunde, Nederlands en andere vakken. Gevraagd werd naar de lestijd op school, de tijd besteed aan extra les en de tijd besteed aan huiswerk of zelfstandig leren. De lestijdgegevens betreffende Nederlandse taal en wiskunde zijn te vinden in respectievelijk hoofdstuk 5 en 6.

Bij de vraag naar tijdsbesteding konden leerlingen kiezen uit de mogelijkheden

- geen tijd;
- minder dan 2 uur per week;
- 2 of meer, maar minder dan 4 uur per week;
- 4 of meer, maar minder dan 6 uur per week;
- 6 uur of meer per week.

Gemiddeld blijkt in de OESO- en partnerlanden 28,8% van de leerlingen te zeggen dat zij meer dan 4 uur per week aan natuurwetenschappelijke vakken besteden. Dit loopt op tot 64,8% in Nieuw-Zeeland, en ook in het Verenigd Koninkrijk en Canada besteed met respectievelijk 61,9% en 56,8% ruim meer dan de helft van de leerlingen 4 of meer uur aan natuurwetenschappelijke vakken.

In Nederland is het juist andersom. Meer dan de helft van onze leerlingen (51,5%) meldt dat zij 2 uur of minder per week aan natuurwetenschappelijke vakken besteden.

In tabel 3.2.2 zijn de resultaten in Nederland vergeleken met de internationale gemiddelden. De tijd besteed aan lessen in natuurwetenschappelijk vakken is direct gerelateerd aan de prestatie in die vakken uitgedrukt in scores. Nederlandse leerlingen die 4 of meer uur op school les in natuurwetenschappen hebben scoren meer dan 1 niveau hoger dan diegenen die minder lestijd hebben. Het OESO-gemiddelde toont hetzelfde beeld.

Een klein percentage Nederlandse leerlingen volgt 4 of meer uur per week lessen in natuurwetenschappelijke vakken buiten lestijd. Hun score is significant lager dan die van leerlingen die dat minder dan 2 uur doen. Het OESO-gemiddelde laat hetzelfde zien. Meer tijd besteed aan zelfstandig leren en huiswerk is echter wel positief gecorreleerd met hoger scores in Nederland. Het OESO-gemiddelde laat hetzelfde zien.

Tabel 3.2.2 Tijd besteed aan lessen in natuurwetenschappelijke vakken en gemiddelde scores (volgens opgave van leerlingen)

Natuurwetenschappelijke vakken	Minder dan 2 uur / week		4 of meer uur / week		Vershil
	% leerlingen	gemiddelde score	% leerlingen	gemiddelde score	verschil in score
gewone lessen in schooltijd	51,5	499	16,4	592	<b>-93</b>
les buiten de normale lestijd	91,8	533	1,5	501	<b>32</b>
zelfstandig leren of huiswerk maken	79,4	527	4,2	545	<b>-18</b>
<b>OESO-gemiddelden voor</b>					
gewone lessen in schooltijd	32,7	460	28,8	540	<b>-80</b>
lessen buiten de normale lestijd	89,1	504	2,6	469	<b>35</b>
zelfstandig leren of huiswerk maken	75,1	498	6,4	512	<b>-14</b>

### 3.2.3 Hoe worden natuurwetenschappen op school onderwezen?

Om inzicht te krijgen in de wijze waarop het onderwijs in de natuurwetenschappen op school gestalte krijgt, zijn aan de leerlingen 17 vragen gesteld over wat er in de klas gebeurt. Zij konden antwoorden met

- in alle lessen;
- in de meeste lessen;
- in sommige lessen;
- nooit of bijna nooit.

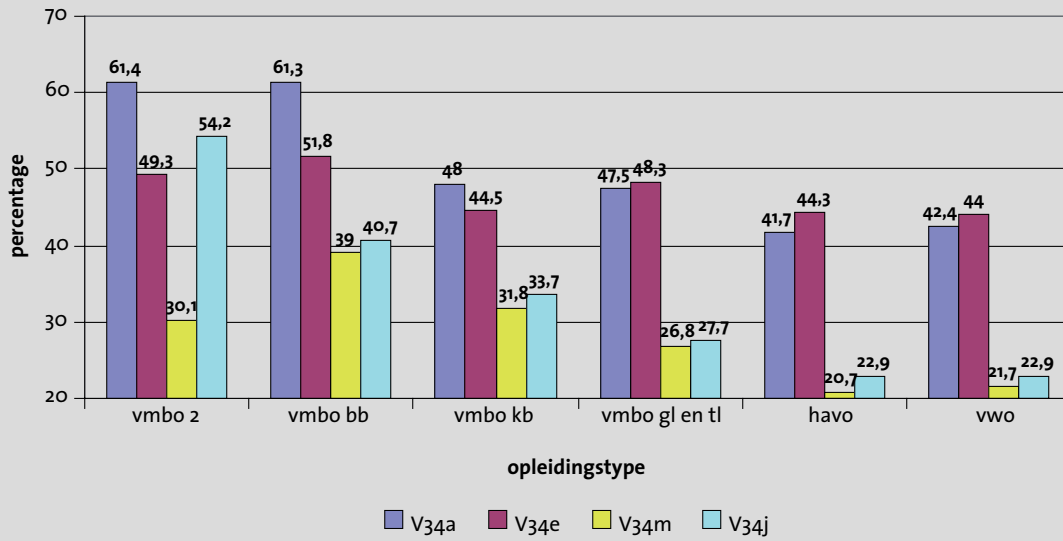
Uit de antwoorden komt naar voren of er sprake is van interactief onderwijs, van onderwijs met praktische opdrachten (onderzoek en proefjes in practicumlokaal) en aandacht voor de natuurwetenschappelijke methode, modelleren en toepassing van natuurwetenschappelijk onderzoek.

Nederlandse leerlingen scoren lager dan het OESO-gemiddelde op vragen die wijzen op interactieve lesorganisatie. Minder dan de helft geeft aan dat zij in alle of de meeste lessen de gelegenheid krijgen om hun ideeën uiteen te zetten (47%) of dat hun mening over het onderwerp bij de les wordt betrokken (46%). Slechts iets meer dan een kwart zegt dat in alle of de meeste lessen leerlingen over onderwerpen discussiëren (27%) of dat er een klassengesprek of -discussie is (28%).

In figuur 3.2.1 zijn de percentages leerlingen die antwoorden dat de onderstaande activiteiten – die een indicatie zijn voor interactieve lesactiviteiten – in alle of de meeste lessen plaatsvinden, gerangschikt per opleidingstype.

Het valt op dat havo- en vwo-leerlingen zeggen dat er weinig discussie plaatsvindt.

Figuur 3.2.1 Percentages leerlingen per opleidingstype: hun mening over interactief onderwijs in natuurwetenschappen



In alle of de meest lessen gebeurt:

**V34a)** De leerlingen krijgen de gelegenheid hun ideeën uiteen te zetten;

**V34e)** Bij de les wordt ook de mening van de leerlingen over het onderwerp betrokken;

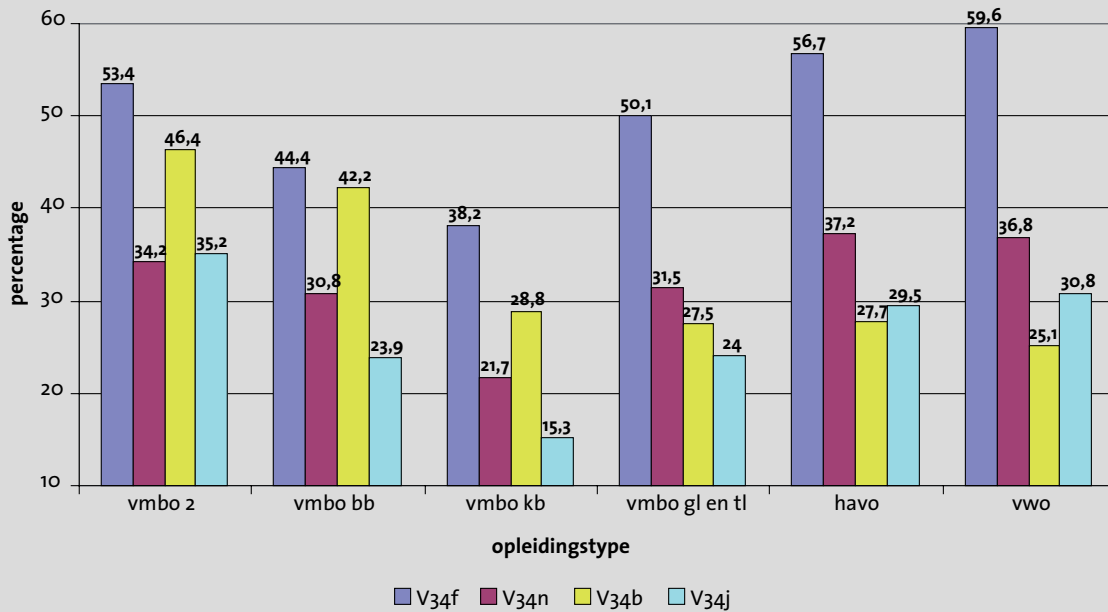
**V34m)** De leerlingen discussiëren over de onderwerpen;

**V34i)** Er is een klassengesprek of een -discussie.

Rond het OESO-gemiddelde ligt Nederland als het gaat om practicum en praktisch onderwijs. Ongeveer de helft van de leerlingen krijgt in alle of de meeste lessen de opdracht conclusies te trekken uit een experiment dat ze hebben uitgevoerd (52%). Bijna eenderde doet in alle of de meeste lessen proefjes door de instructies van de leraar op te volgen (33%), of doet praktische opdrachten in het practicumlokaal (30%) en in een kwart van de gevallen doet de leraar proefjes ter demonstratie (25%).

In figuur 3.2.2 zijn de percentages leerlingen die antwoorden dat de onderstaande activiteiten – die een indicatie zijn voor practicum en praktisch onderwijs – in alle of de meeste lessen plaatsvinden, gerangschikt per opleidingstype. In deze figuur valt op dat volgens de leerlingen in vmbo-kb het minste praktisch onderwijs wordt gegeven en dat de leraar weinig proefjes doet.

Figuur 3.2.2 Percentages leerlingen per opleidingstype: hun mening over practicum en praktisch onderwijs in natuurwetenschappen



In alle of de meest lessen gebeurt:

**V34f) De leerlingen krijgen de opdracht conclusies te trekken uit een experiment dat ze hebben uitgevoerd;**

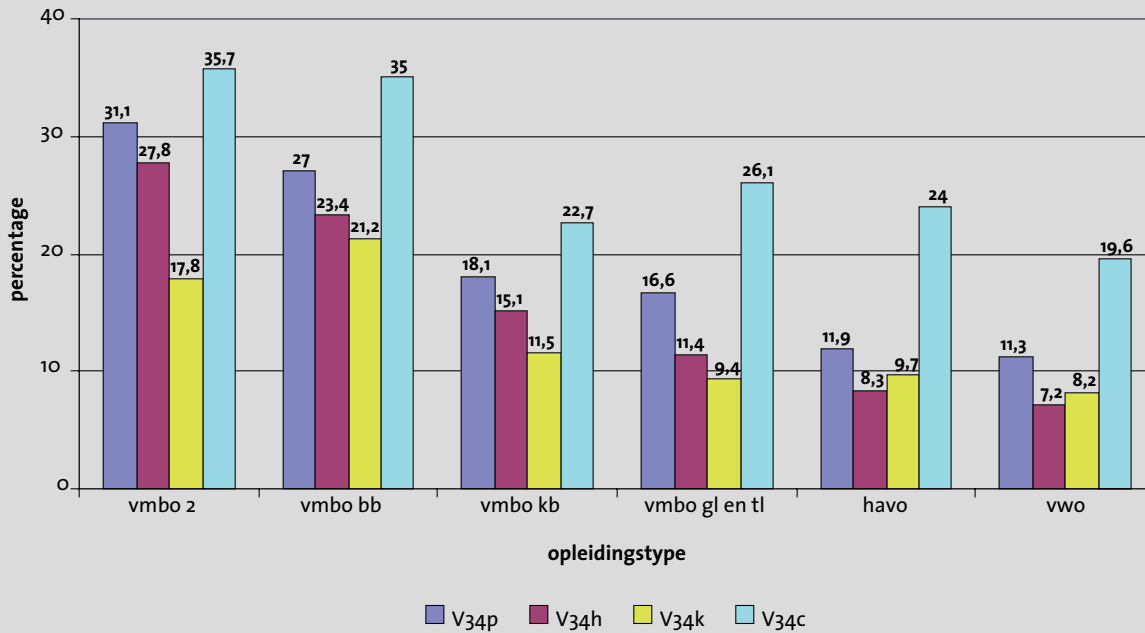
**V34n) De leerlingen doen proefjes door de instructies van de leraar op te volgen;**

**V34b) De leerlingen doen praktische opdrachten in het practicumlokaal;**

**V34j) De leraar doet proefjes ter demonstratie.**

Slechts weinig tijd wordt besteed aan het ontwerpen en uitvoeren van eigen experimenten. Nederland ligt hier weer onder het OESO-gemiddelde. 16% van de leerlingen krijgt in alle of de meeste lessen opdracht om onderzoek te doen om hun eigen ideeën uit te testen, 12% om hun eigen proeven te ontwerpen, 11% krijgt de kans om hun eigen onderzoek te kiezen en een kwart (25%) moet in alle of de meeste lessen bedenken hoe een natuurkunde-, scheikunde-, biologie- of anw-vraagstuk in het practicumlokaal onderzocht kan worden. In figuur 3.2.3 zijn de percentages leerlingen die antwoorden dat de onderstaande activiteiten – die een indicatie zijn voor mogelijkheid voor eigen onderzoek – in alle of de meeste lessen plaatsvinden, gerangschikt per opleidingstype. De meeste ruimte voor eigen onderzoek is in vmbo-2 en vmbo-bb.

Figuur 3.2.3 Percentages leerlingen per opleidingstype: hun mening over eigen onderzoek in natuurwetenschappen



In alle of de meest lessen gebeurt:

**V34p) De leerlingen krijgen de opdracht om een onderzoek te doen om hun eigen ideeën uit te testen;**

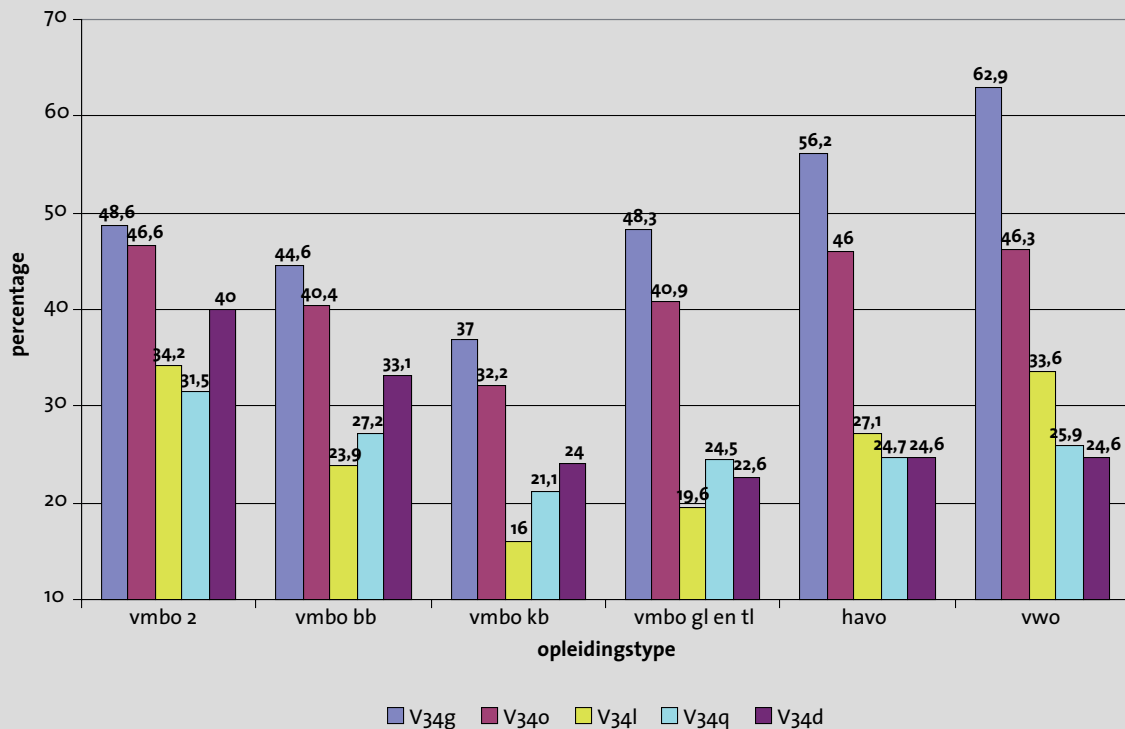
**V34h) De leerlingen mogen hun eigen proeven ontwerpen;**

**V34k) De leerlingen krijgen de kans om hun eigen onderzoek te kiezen;**

**V34c) De leerlingen moeten bedenken hoe een natuurkunde-, scheikunde-, biologie- of anw-vraagstuk in het practicum-lokaal onderzocht kan worden.**

Ongeveer de helft van de leerlingen (51%) zegt dat in alle of de meeste lessen de leraar uitlegt hoe een idee op het gebied van de natuurwetenschappelijke vakken toegepast kan worden op een aantal verschillende verschijnselen (bijvoorbeeld de beweging van voorwerpen, stoffen met soortgelijke eigenschappen). Dit is minder dan in veel andere OESO-landen, want het OESO-gemiddelde ligt op 59%. Van de leerlingen vindt 42% dat de leraar in alle of de meeste lessen duidelijk uitlegt wat voor betekenis wetenschappelijke begrippen hebben voor ons bestaan, maar slechts een kwart zegt dat de leraar natuurwetenschappelijke vakken gebruikt om zo de leerlingen de wereld buiten de school te laten begrijpen (25%) of voorbeelden van technologische toepassingen gebruikt om het maatschappelijk nut van de natuurwetenschappelijke vakken uit te leggen (25%). Tenslotte krijgt 25% van de leerlingen in alle of de meeste lessen de opdracht een natuurkunde-, scheikunde-, biologie- of anw-begrip op alledaagse problemen toe te passen. In figuur 3.2.4 zijn de percentages leerlingen die antwoorden dat de onderstaande activiteiten – die een indicatie zijn voor mogelijkheid voor eigen onderzoek – in alle of de meeste lessen plaatsvinden, gerangschikt per opleidingstype. Havo- en vwo-leerlingen krijgen de meeste uitleg over toepassingen van natuurwetenschappen.

Figuur 3.2.4 Percentages leerlingen per opleidingstype: hun mening over toepassingen van natuurwetenschappen



In alle of de meest lessen gebeurt:

**V34g)** De leraar legt uit hoe een idee op het gebied van de natuurwetenschappelijke vakken toegepast kan worden op een aantal verschillende verschijnselen (bijvoorbeeld de beweging van voorwerpen, stoffen met soortgelijke eigenschappen);

**V34o)** De leraar legt duidelijk uit wat voor betekenis wetenschappelijke begrippen hebben voor ons bestaan;

**V34l)** De leraar gebruikt de natuurwetenschappelijke vakken om zo de leerlingen de wereld buiten de school te laten begrijpen;

**V34q)** De leraar gebruikt voorbeelden van technologische toepassingen om het maatschappelijk nut van de natuurwetenschappelijke vakken uit te leggen;

**V34d)** De leerlingen krijgen de opdracht een natuurkunde-, scheikunde-, biologie- of anw-begrip op alledaagse problemen toe te passen.

### 3.2.4 Een loopbaan waarvoor een natuurwetenschappelijk vak nodig is

Leerlingen konden een viertal vragen beantwoorden over hun opvattingen over de relatie tussen onderwijs en een toekomstig beroep waarvoor een natuurwetenschappelijk vak nodig is. De meeste leerlingen vinden dat in het algemeen de vakken op school de basiskennis en -vaardigheden bieden die nodig zijn voor een dergelijk beroep. Ook vinden zij dat natuurwetenschappelijke vakken basiskennis en -vaardigheden bieden voor verschillende beroepen. Voor hun persoonlijk ligt dat anders. Veel minder leerlingen vinden dat de vakken die ze zelf volgen de basiskennis en -vaardigheden bieden voor een beroep waarvoor je een natuurwetenschappelijk vak moet hebben bestudeerd. En daarmee verbonden zijn ze ook van mening dat hun leraren niet die basiskennis en -vaardigheden overdragen. De resultaten voor Nederland zijn in tabel 3.2.3 vergeleken met die van het OESO-gemiddelde.

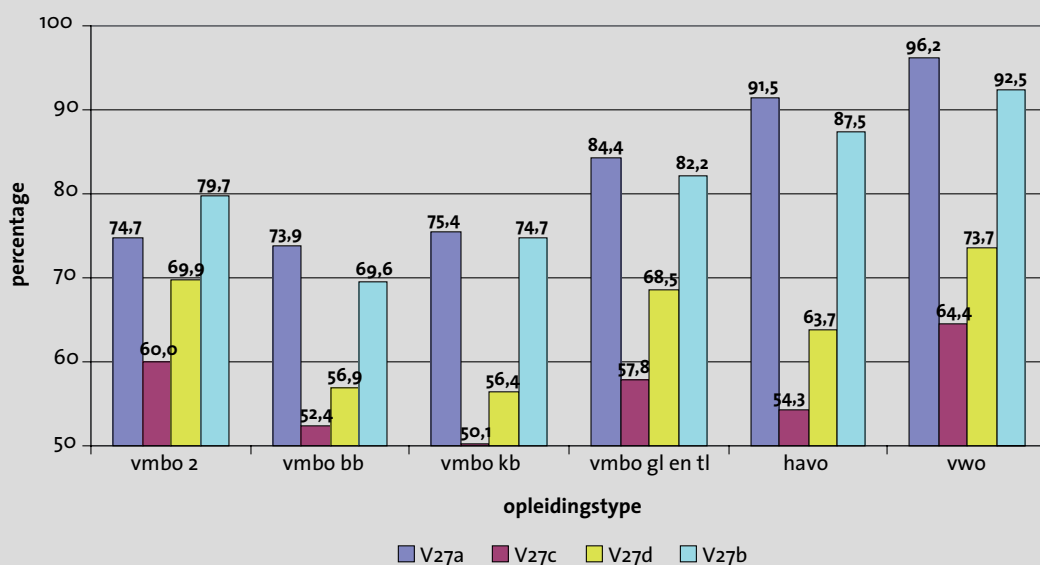


Tabel 3.2.3 Percentage leerlingen dat het eens of zeer eens is met de beweringen over de betekenis van school als voorbereiding op een 'natuurwetenschappelijke' loopbaan

	Voor een beroep waarvoor je een natuurwetenschappelijk vak moet hebben gestudeerd			De natuurwetenschappelijke vakken bij ons op school bieden de leerlingen de basiskennis en -vaardigheden voor veel verschillende beroepen
	Biedt school basiskennis en -vaardigheden	Bieden de vakken die ik volg basiskennis en -vaardigheden	Brengen mijn leraren mij de basiskennis en -vaardigheden bij	
	%	%	%	%
Nederland	86	57	66	83
OESO-gemiddelde	83	73	71	80

In figuur 3.2.5 zijn de percentages leerlingen die antwoorden dat ze het eens of zeer eens met de beweringen zijn, gerangschikt per opleidingstype. Uit de antwoorden komt naar voren dat de leerlingen op havo en vwo, en iets mindere mate op vmbo, vinden dat de school wel de kennis en vaardigheden aanbiedt voor een natuurwetenschappelijk beroep, maar dat zij zelf lang niet altijd de daarvoor benodigde vakken volgen.

Figuur 3.2.5 Percentage leerlingen dat het eens of zeer eens is met de beweringen over het belang van natuurwetenschappen voor het toekomstig beroep



**Beweringen:**

V27a) De vakken die je kunt volgen bij ons op school, bieden de leerlingen de basiskennis en -vaardigheden die nodig zijn voor een beroep waarvoor je een natuurwetenschappelijk vak moet hebben gestudeerd;

V27c) De vakken die ik volg bieden mij de basiskennis en -vaardigheden voor een beroep waarvoor je een natuurwetenschappelijk vak moet hebben gestudeerd;

V27d) Mijn leraren brengen me de basiskennis en -vaardigheden bij die ik nodig heb voor een beroep waarvoor je een natuurwetenschappelijk vak moet hebben gestudeerd;

V27b) De natuurwetenschappelijke vakken bij ons op school bieden de leerlingen de basiskennis en -vaardigheden voor veel verschillende beroepen.

### 3.3 Vragen aan de schoolleiding

#### 3.3.1 Personeel en middelen

Aan de schoolleiding is gevraagd of men vacatures voor docenten in natuurwetenschappelijke vakken voor klas 3 kon vervullen. En verder of de school een gebrek had aan bevoegde docenten voor natuurkunde, scheikunde, anw, wiskunde, Nederlands of andere vakken, aan toa's, aan ander ondersteunend personeel, en aan materialen met name aan practicummateriaal, leerboeken, computers, internetaansluitingen, software, documentatie/of audiovisueel materiaal. Tekorten kunnen het onderwijs belemmeren.

In tabel 3.3.1 zijn de cijfers voor Nederland vergeleken met de OESO-gemiddelden. De percentages zijn berekend naar percentages leerlingen waarover de schoolleiding rapporteert.

Tabel 3.3.1 Tekorten op school naar percentage leerlingen

	Gebrek aan			Mogelijkheid om vacatures voor leraren natuurwetenschappelijke vakken te vervullen
	Bevoegde docenten natuurkunde, scheikunde, biologie of anw	Technisch onderwijs-assistenten	Of tekortkomingen aan de inrichting en het materiaal van practicumlokalen voor natuurwetenschappelijke vakken	
	%	%	%	%
Nederland	9,0	9,3	34,0	95,7
OESO-gemiddelde	17,6	29,5	41,5	94,5

Uit deze gegevens komt naar voren dat in 2006 nauwelijks sprake was van een tekort aan gekwalificeerd personeel. Hiermee is de situatie in Nederland gunstiger dan gemiddeld in de OESO-landen waar een groter tekort wordt gemeld aan bevoegde docenten en technisch onderwijsassistenten.

#### 3.3.2 Wat doet de school ter bevordering van natuurwetenschappen?

Er bestaan allerlei activiteiten om de betrokkenheid van leerlingen bij natuurwetenschappen te bevorderen. Aan de schoolleidingen is gevraagd of er op de school natuurkunde-, scheikunde- of biologieclubs zijn; of de school meedoet aan wetenschapsdagen, olympiades (natuurkunde, scheikunde of biologie), buitenschoolse wetenschapsprojecten; en of de school excursies en veldwerk organiseert.

In Nederland blijken uitzonderlijk weinig natuurkunde-, scheikunde- of biologieclubs te zijn. Ook aan andere activiteiten wordt vergeleken met het OESO-gemiddelde weinig aandacht besteed. Alleen excursies worden voor de grote meerderheid van de leerlingen georganiseerd (zie tabel 3.3.2).

Tabel 3.3.2 Schoolse activiteiten ter bevordering van betrokkenheid van leerlingen bij natuurwetenschappen

	Clubs	Wetenschapsdagen	Olympiades	Wetenschapsprojecten	Excursies/veldwerk
<b>Nederland</b>	8,0	21,3	35,0	39,8	88,5
<b>OESO-gemiddelde</b>	38,4	39,2	54,1	45,1	89,3

### 3.3.3 Aandacht van school voor milieuvraagstukken

Op school kan op veel verschillende manieren aandacht worden besteed aan milieuvraagstukken. In de lessen biologie, natuurkunde, scheikunde, anw en aardrijkskunde kan milieu een thema zijn, maar de school kan ook extra activiteiten in relatie tot milieu aanbieden zoals excursies, lezingen of projecten. In tabel 3.3.3 is aangegeven waar leerlingen in hun schoolloopbaan kennis maken met milieugerelateerde problemen. De Nederlandse cijfers worden weer met de OESO-gemiddelden vergeleken.

Nederland kent in klas 3 nauwelijks een specifiek vak voor milieu. Vergelijk dat bijvoorbeeld met de USA waar 54,5% van de 15-jarige leerlingen een dergelijk vak volgt. Opvallend is verder dat in Nederland wel tijd wordt besteed aan veldwerk en uitstapjes naar musea, terwijl er relatief weinig aandacht is voor buitenschoolse activiteiten als milieuprojecten, lezingen en meer natuurwetenschappelijk gerichte excursies.

Tabel 3.3.3 Percentage leerlingen dat in of door school wordt geïnformeerd over milieugerelateerde onderwerpen

	In curriculum in klas 3			
	in een specifiek vak over milieu	in de natuurwetenschappelijke vakken	in de aardrijkskundelessen	als onderdeel van een ander vak
<b>Nederland</b>	9,2%	97,1%	93,9%	68,6%
<b>OESO-gemiddelde</b>	20,9%	94,0%	74,7%	63,4%

	Buitenschoolse activiteit				
	veldwerk	uitstapjes naar musea	uitstapjes naar natuurwetenschappelijke of technologiecentra	buitenschoolse milieuprojecten	lezingen en/of workshops
<b>Nederland</b>	75,0%	70,0%	47,0%	35,7%	27,8%
<b>OESO-gemiddelde</b>	77,0%	74,8%	66,7%	44,8%	52,5%



# 4 Betrokkenheid van de leerling bij natuurwetenschappen

# 4 Betrokkenheid van de leerling bij natuurwetenschappen

## 4.1 Afbakening

In PISA-2006 zijn gegevens verzameld over de houding van leerlingen en hun betrokkenheid bij natuurwetenschappen. Deze gegevens zijn gegroepeerd in vier gebieden:

- steun voor natuurwetenschappelijk onderzoek;
- zelfvertrouwen bij het leren over natuurwetenschappen;
- belangstelling voor natuurwetenschappen;
- verantwoordelijkheid voor natuurlijke hulpbronnen en milieu.

Deze gebieden geven gezamenlijk een beeld van de opvattingen van leerlingen, hun houding en betrokkenheid, die van belang zijn voor de wijze waarop zij zich opstellen tegenover onderwerpen met een natuurwetenschappelijke inhoud nu en in de toekomst.

De opvattingen van leerlingen over deze gebieden zijn getoetst door middel van vragen in een leerlingvragenlijst en door vragen gekoppeld aan opgaven in het toetsboekje, de zogenaemde 'attitude vragen'. Tabel 4.1.1 geeft een samenvatting van hetgeen van leerlingen wordt verwacht en hoe dat wordt getoetst.

In Nederland zijn het de volgende onderdelen van de leerlingvragenlijst:

- Jouw mening over wetenschap;
- Het milieu;
- Loopbaan en wetenschap;
- Tijd die je nodig hebt om te leren;
- Het onderwijzen en leren van natuurwetenschappen.

Leerlingen konden antwoorden door een mogelijkheid aan te kruisen. Meestal werden vier antwoordmogelijkheden gebruikt van het genre:

- zeer eens – eens – oneens – zeer oneens;
- heel vaak – regelmatig – soms – nooit of bijna nooit.

Over een aantal specifieke onderwerpen is nadere informatie gevraagd. Daarbij ging het ten eerste over de bron waaruit de leerling informatie had gekregen over: fotosynthese; het ontstaan der continenten; genen en chromosomen; geluidsisolatie; klimaatverandering; evolutie; kernenergie; gezondheid en voedsel. Antwoorden waren een keus uit:

- geen, school, tv/radio/krant/tijdschrift (= media), vrienden, familie, internet/boeken.

Op dezelfde wijze werd gevraagd naar bronnen waaruit de leerling informatie had over milieu-problemen, met name over luchtverontreiniging; energietekorten; het uitsterven van planten en dieren; het kappen van bossen; watertekort; kernafval.

Verder zijn in de leerlingvragenlijst vragen gesteld over persoonsgegevens, achtergrond van de ouders, de taal thuis gesproken, computergebruik, de aanwezigheid thuis van b.v. een eigen kamer, internetaansluiting, een woordenboek, een piano; en b.v. de hoeveelheid mobiele telefoons, computers, auto's, boeken. De antwoorden op een aantal van deze vragen in relatie tot de scores van de leerlingen worden besproken in hoofdstuk 7.

Tabel 4.1.1 Toetsen van houding van leerlingen ten opzichte van natuurwetenschappen

Toetsgebied	Leerling kan laten zien dat hij/zij	Vragen over
steun voor natuurwetenschappelijk onderzoek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de betekenis herkent van het inachtnemen van verschillende natuurwetenschappelijke opvattingen en argumenten</li> <li>• het gebruik van feitelijke informatie en rationele argumenten steunt</li> <li>• de noodzaak aangeeft van logische en zorgvuldige procedures bij het trekken van conclusies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• steun van natuurwetenschappelijk onderzoek (in toetsboekje)</li> <li>• algemene waarde van natuurwetenschappen</li> <li>• waarde van natuurwetenschappen voor de persoon</li> </ul>
zelfvertrouwen bij het leren over natuurwetenschappen	<p>gelooft dat hij/zij:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• natuurwetenschappelijke taken naar behoren kan uitvoeren</li> <li>• moeilijkheden bij het oplossen van natuurwetenschappelijke problemen kan overwinnen</li> <li>• grote natuurwetenschappelijke bekwaamheid kan tonen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zelfstandig leren in relatie tot natuurwetenschappen</li> <li>• zelfbeeld in relatie tot natuurwetenschappen</li> </ul>
belangstelling voor natuurwetenschappen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuwsgierig is naar natuurwetenschappelijke en daaraan gerelateerde onderwerpen en prestaties</li> <li>• bereid is aanvullende natuurwetenschappelijke kennis en vaardigheden te verwerven met gebruikmaking van verschillende methoden en bronnen</li> <li>• bereid is informatie te zoeken en een blijvende belangstelling heeft voor natuurwetenschappen met de mogelijkheid daarvan zijn/haar beroep te maken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• belangstelling voor het leren over natuurwetenschappelijke onderwerpen (in toetsboekje)</li> <li>• algemene belangstelling voor natuurwetenschappen</li> <li>• leren over natuurwetenschappen</li> <li>• belang, plezier, motivatie</li> <li>• motivatie voor een toekomst in de natuurwetenschappen, een carrière in die richting op 30-jarige leeftijd</li> <li>• deelname aan activiteiten die met natuurwetenschappen verband houden</li> </ul>
verantwoordelijkheid voor natuurlijke hulpbronnen en milieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• een persoonlijke verantwoordelijkheid heeft voor het behoud van het milieu</li> <li>• zich bewust is van de gevolgen van individueel handelen voor het milieu</li> <li>• bereid is actie te nemen voor het behoud van natuurlijke hulpbronnen</li> </ul>	<p>het milieu met betrekking tot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verantwoordelijkheid</li> <li>• bewustzijn</li> <li>• mate van bezorgdheid</li> <li>• optimisme over toekomstige ontwikkelingen</li> </ul>

## 4.2 Nederlandse resultaten van de leerlingvragenlijst internationaal vergeleken

### 4.2.1 Houding van leerlingen ten opzichte van natuurwetenschappen

De tabellen 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 en 4.2.4 geven de gemiddelde resultaten van de OESO-landen en van Nederlandse leerlingen op de vier gebieden die de houding van leerlingen ten opzichte van natuurwetenschappen toetsen: 'steun voor natuurwetenschappelijk onderzoek', 'zelfvertrouwen bij het leren over natuurwetenschappen', 'belangstelling voor natuurwetenschappen' en 'verantwoordelijkheid voor natuurlijke hulpbronnen en milieu'.

In het algemeen is het percentage leerlingen in Nederland dat het 'eens' of 'zeer eens' is met een uitspraak over betrokkenheid, lager dan het OESO-gemiddelde. Hier kan een rol spelen dat onze leerlingen geen sociaal-gewenste antwoorden geven, maar inderdaad vanuit hun eigen wereldbeeld deze vragen beantwoorden.

De percentages leerlingen in Nederland die antwoorden dat natuurwetenschappen van belang zijn om de wereld te begrijpen en dat natuurwetenschappen bijdragen aan een verbetering van de levensomstandigheden, zijn veel lager dan die van het OESO-gemiddelde.

Het zelfvertrouwen van Nederlandse leerlingen is gemiddeld ongeveer gelijk aan het OESO-gemiddelde. Onze leerlingen erkennen eerlijk dat zij niet altijd het juiste antwoord op een toetsopgave kunnen geven, zij vinden natuurwetenschappen ook niet gemakkelijk, maar vinden het wel belangrijk om goede resultaten te halen.

Nederlandse leerlingen kijken wel regelmatig naar wetenschapsprogramma's op tv, zoeken op internet, gebruiken boeken en luisteren naar de radio dan het OESO-gemiddelde, maar de percentages zijn laag. Het gaat hier om 10 à 20 procent van de leerlingen, en alleen de tv scoort boven de 30%.

In alle OESO-landen gaan goede prestaties op het gebied van natuurwetenschappen hand in hand met plezier in natuurwetenschappen en verantwoordelijkheid voor het milieu. Ongeveer de helft van de Nederlandse leerlingen vindt natuurwetenschappen niet bijzonder leuk. Een derde van de Nederlandse leerlingen zou wel een baan willen hebben in de wetenschap.

Nederlandse leerlingen zijn niet zo heel goed op de hoogte van milieuproblemen, maar wijken wat dat betreft niet sterk af van het OESO-gemiddelde. Wel zijn onze leerlingen optimistischer over het oplossen van bepaalde milieuproblemen – energietekorten en kappen van bossen – dan gemiddeld in de OESO. Wellicht is dit toe te schrijven aan hun geringe kennis over de problemen, want in alle OESO-landen zijn leerlingen die beter presteren in natuurwetenschappen, somberder gestemd over de toekomst van het milieu.



Tabel 4.2.1 Houding van leerlingen ten opzichte van 'steun voor natuurwetenschappelijk onderzoek'

Vraag	OESO-gemiddelde (% leerlingen)	Nederlands gemiddelde (% leerlingen)
<b>mee eens</b>		
De wetenschap is van belang om de natuurlijke wereld makkelijker te begrijpen.	92	69
Ontwikkelingen op het gebied van de wetenschap en techniek zorgen er gewoonlijk voor dat de levensomstandigheden van mensen verbeteren.	93	65
Ik vind dat de wetenschappen zorgen dat ik de dingen om me heen begrijp.	75	57
Wetenschap is van groot belang voor mij.	57	48

Tabel 4.2.2. Houding van leerlingen ten opzichte van 'zelfvertrouwen bij het leren over natuurwetenschappen'

Vraag	OESO-gemiddelde (% leerlingen)	Nederlands gemiddelde (% leerlingen)
<b>is te doen met een beetje moeite</b>		
Uitleggen waarom in bepaalde gebieden vaker aardbevingen voorkomen dan in andere gebieden.	76	73
Voorspellen hoe veranderingen in het milieu het voortbestaan van bepaalde soorten beïnvloeden.	64	57
Bespreken hoe nieuw bewijsmateriaal er toe kan leiden dat je een ander inzicht krijgt in de mogelijkheid dat er leven is op Mars.	51	51
<b>mee eens</b>		
Ik kan gewoonlijk de juiste antwoorden geven op toetsopgaven over natuurwetenschappelijke onderwerpen.	67	48
Natuurwetenschappelijke onderwerpen zijn gemakkelijk voor mij.	47	42

Tabel 4.2.3 Houding van leerlingen ten opzichte van 'belangstelling voor natuurwetenschappen'

Vraag	OESO-gemiddelde (% leerlingen)	Nederlands gemiddelde (% leerlingen)
<b>belangrijk</b>		
Hoe belangrijk vind jij het in het algemeen om goede resultaten te halen voor natuurkunde, scheikunde, biologie of anw.	73	71
<b>mee eens</b>		
Ik vind het leuk om nieuwe kennis op te doen op het gebied van wetenschap.	67	52
Ik leer natuurkunde, scheikunde, biologie of anw omdat ik weet dat het nuttig voor me is.	67	55
Wat ik leer bij natuurkunde, scheikunde, biologie of anw is belangrijk voor me omdat ik het nodig heb bij wat ik later wil studeren.	56	47
Ik wil me in mijn leven graag bezig houden met wetenschap op een zeer hoog niveau.	21	26
Ik wil later graag een baan hebben die iets te maken heeft met wetenschap.	37	33
<b>Hoe vaak doe je deze dingen?</b>		
<b>regelmatig</b>		
Wetenschapsprogramma's kijken op tv.	21	32
Populair wetenschappelijke tijdschriften lezen of wetenschappelijke artikelen in kranten.	20	21
Webpagina's bezoeken over wetenschappelijke onderwerpen.	13	19
Boeken lenen of kopen over wetenschappelijke onderwerpen.	8	12
Naar radioprogramma's luisteren over ontwikkelingen op het gebied van de wetenschap.	7	10
Deelnemen aan een bijeenkomst van een natuurkunde-, scheikunde- of biologieclub.	4	4

Tabel 4.2.4 Houding van leerlingen ten opzichte van 'verantwoordelijkheid voor natuurlijke hulpbronnen en milieu'

Vraag	OESO-gemiddelde (% leerlingen)	Nederlands gemiddelde (% leerlingen)
<b>Hoe goed ben je op de hoogte van de volgende milieuproblemen?</b>		
<b>weet er van</b>		
De gevolgen van het kappen van bossen om de grond voor andere doeleinden te gebruiken.	73	68
Zure regen.	60	56
Het gebruik van genetisch gemodificeerde organismen.	35	31
<b>mee eens</b>		
Fabrieken moeten verplicht worden om te bewijzen dat zij al hun gevaarlijke afvalstoffen veilig verwijderen.	> 90	76
Ik ben voor wetten die de natuurlijke omgeving van bedreigde soorten beschermen.	> 90	75
Het is belangrijk om auto's regelmatig te controleren op hun gasuittoot als voorwaarde om ze te mogen gebruiken.	> 90	71
<b>Denk je dat de volgende milieuproblemen beter of erger worden in de komende 20 jaar?</b>		
<b>beter</b>		
Energietekorten.	21	35
Het kappen van bossen om de grond voor andere doeleinden te gebruiken.	13	29

#### 4.2.2 Waarde die leerlingen hechten aan natuurwetenschappen

##### In het algemeen

Uit de antwoorden op de vragen in de vragenlijst komt naar voren dat in het algemeen leerlingen in de OESO-landen van mening zijn dat natuurwetenschappen van belang zijn om de natuur om hen heen te begrijpen. Zij menen dat natuurwetenschappen en techniek bijdragen aan verbetering van de levensomstandigheden van mensen en van belang zijn voor de maatschappij. Toch antwoordt bijna een kwart van de leerlingen in deze serie vragen dat ontwikkelingen op het gebied van wetenschap en techniek niet nuttig voor de maatschappij zijn, en een vijfde meent dat deze niet bijdragen aan de verbetering van de economie. Leerlingen die goed presteren in natuurwetenschappen, waarderen natuurwetenschappen het meest. Deze relatie is het sterkst in de Scandinavische landen, Estland, IJsland, Australië, Nieuw-Zeeland, Verenigd Koninkrijk, Ierland en Nederland. In Nederland is de waardering voor natuurwetenschappen ook positief gecorreleerd aan de sociaal-economische achtergrond van leerlingen. Voor een aantal van de hierboven genoemde landen geldt trouwens hetzelfde. Verschillen tussen meisjes en jongens in waardering van natuurwetenschappen zijn in Nederland niet significant; evenmin verschillen tussen allochtone en autochtone leerlingen.

Leerlingen hebben ook vragen in het toetsboekje beantwoord die informatie geven over hun waardering voor natuurwetenschappen. Hoewel internationaal gezien ook hier naar voren komt dat leerlingen in het algemeen veel waarde hechten aan natuurwetenschappelijk onderzoek – zo'n 70% van de leerlingen in de OESO is positief – zijn er verschillen op vraagniveau (zie tabel 4.2.5).

Tabel 4.2.5 Attitude vragen naar waardering voor natuurwetenschappen; percentage leerlingen dat het eens of zeer eens is met de stellingen

Vraag		OESO-gemiddelde (% leerlingen)	Nederlands gemiddelde (% leerlingen)
Mary Montagu	Ik ben voor onderzoek naar vaccins tegen nieuwe griepstammen.	94	89
	Alleen wetenschappelijk onderzoek kan de oorzaken van een ziekte vaststellen.	70	65
	De doeltreffendheid van alternatieve behandelingen tegen ziekten moet wetenschappelijk worden getest.	87	87
De Grand Canyon	Systematische bestudering van fossielen is belangrijk.	86	75
	Acties om nationale parken voor schade te beschermen moeten gebaseerd zijn op wetenschappelijk bewijs.	74	62
	Het is belangrijk dat geologische lagen wetenschappelijk worden onderzocht.	86	79
Zure regen	Om de resten van oude bouwwerken te bewaren, moet men zich baseren op wetenschappelijk onderzoek dat de oorzaken van de schade vaststelt.	74	80
	Beweringen over de oorzaken van zure regen moeten steunen op wetenschappelijk onderzoek.	85	80

In de toetsboekjes is bij sommige natuurwetenschappelijke opgaven ook gevraagd hoeveel belangstelling de leerling heeft voor bepaalde onderwerpen. De leerling kon antwoorden met: • veel belangstelling – redelijk wat belangstelling – weinig belangstelling – geen belangstelling. Hieronder volgen de resultaten van de belangstellingsvragen bij de opgave 'Zure regen' en 'Genetisch gemodificeerde gewassen'.

Over de hele linie is de belangstelling van Nederlandse leerlingen wat lager dan die van het OESO-gemiddelde. Genetisch gemodificeerde gewassen hebben duidelijk minder de belangstelling van leerlingen dan zure regen.

Tabel 4.2.6 Attitude vragen naar belangstelling voor natuurwetenschappelijke onderwerpen

Vraag	OESO-gemiddelde (% leerlingen)		Nederlands gemiddelde (% leerlingen)		
	veel belangstelling	redelijk wat belangstelling	veel belangstelling	redelijk wat belangstelling	
Zure regen	Te weten komen welke activiteiten van mensen de voornaamste oorzaak zijn van zure regen.	19	42	6	38
	Iets te weten komen over technologieën die de uitstoot van gassen die zure regen veroorzaken, beperken.	22	36	9	34
	De technieken begrijpen die worden gebruikt bij het herstellen van bouwwerken die beschadigd zijn door zure regen.	14	35	8	27
Genetische gemodificeerde gewassen	Iets te weten komen over het proces waarmee planten genetisch gemodificeerd worden.	12	34	3	22
	Te weten komen waarom sommige planten niet worden aangetast door onkruidverdelgers.	12	33	4	26
	Beter het verschil begrijpen tussen het kruisen en het genetisch modifieren van planten.	15	33	5	23

### Persoonlijk

Leerlingen kunnen natuurwetenschappen in het algemeen wel belangrijk vinden, maar niet zozeer voor zichzelf persoonlijk. In Nederland blijkt slechts de helft van de leerlingen natuurwetenschappen voor zich persoonlijk relevant te vinden.

Minder dan de helft van de leerlingen in Nederland vindt het leuk om iets te leren over natuurwetenschappen. Daarbij valt echter op dat allochtone leerlingen dit leuker vinden dan autochtone leerlingen.

Van de OESO-landen laten alleen in Nederland, Japan, IJsland en Korea verschillen zien tussen jongens en meisjes wat betreft de index van 'zelfstandig leren' ten gunste van jongens. Jongens vinden natuurwetenschappen ook leuker dan meisjes.

In Nederland zijn jongens meer gemotiveerd voor natuurwetenschappen dan meisjes, omdat zij in de toekomst iets met natuurwetenschappen willen doen. Jongens in Nederland nemen meer deel aan activiteiten die met natuurwetenschappen in verband staan en lezen meer natuurwetenschappelijke artikelen in tijdschriften en kranten dan meisjes.

Zorgwekkend is het geringe percentage leerlingen in Nederland dat belangstelling heeft om in de toekomst natuurwetenschappen te gebruiken. Samen met Oostenrijk, Korea, Japan, Noorwegen, Zwitserland en Zweden staat Nederland hier bij de laagste percentages.

In Nederland is er een duidelijke relatie tussen sociaal-economische achtergrond van leerlingen en waardering voor natuurwetenschappen. In de OESO-landen is een dergelijk sterke correlatie verder alleen te vinden in Ierland, USA, Nieuw-Zeeland, Australië, Zweden, Finland, Verenigd Koninkrijk en Luxemburg.



# 5 Leesvaardigheid

# 5 Leesvaardigheid

## 5.1 Definiëring en afbakening

### 5.1.1 'Reading literacy' – leesvaardigheid

Leesvaardigheid wordt in de PISA-documenten omschreven als de vaardigheid om schriftelijke informatie te begrijpen en weloverwogen te gebruiken, in de eerste plaats om een concreet doel te bereiken en meer in het algemeen om kennis en vaardigheden te ontwikkelen en om aan de samenleving deel te nemen. Deze definitie overstijgt het idee dat lezen bestaat uit het ontcijferen en letterlijk begrijpen van teksten; ook reflectie op en waardering van vorm en inhoud moeten eronder worden begrepen.

### 5.1.2 Leesvaardigheid: inhoud en vaardigheidsniveaus

De leestaken die voor PISA zijn gebruikt, omvatten een grote variatie aan schriftelijk materiaal: naast verschillende typen aaneengesloten teksten (verhalen, uiteenzettingen, pleidooien) zijn ook lijsten, formulieren en grafisch materiaal als uitgangspunt genomen voor vragen en opdrachten. Het gebruiksdoel van deze leestaken vertoont een daarmee samenhangende variatie: van teksten voor persoonlijk gebruik, zoals verhalen en nieuwsberichten, tot officiële documenten en aankondigingen voor gebruik in het openbare leven. Andere teksten zijn bedoeld voor gebruik in studie en beroep. De strategieën die van de lezer worden gevraagd, kunnen ook variëren: informatie opzoeken, het begrijpen van de informatie en conclusies trekken, maar ook reflectie op de inhoud en vorm in relatie tot de eigen kennis van de wereld en daarover een standpunt innemen en verwoorden.

Op bijna de helft van de vragen en opdrachten naar aanleiding van de leestaken die in het onderzoek zijn gebruikt, moeten de leerlingen zelf een antwoord formuleren dat naderhand door beoordelaars wordt gescoord. Deze antwoorden kunnen bestaan uit enkele woorden, maar ook uit langere passages waarin een eigen mening moet worden beargumenteerd. Bij een deel van deze vragen en opdrachten is een gedifferentieerde scoring toegepast: één punt voor een gedeeltelijk goed of minder uitgebalanceerd antwoord en twee punten voor een volledig goed of meer overtuigend antwoord. De rest van de opgaven bestaat uit meerkeuzevragen en vragen met een kort antwoord dat ondubbelzinnig als goed/fout gescoord kan worden, bijvoorbeeld het juiste getal uit een tabel overnemen.

In PISA-2003 en -2006 zijn aanzienlijk minder opgaven voor leesvaardigheid getoetst dan in PISA-2000 en slechts een deel van de leerlingen heeft opgaven uit dit domein voorgelegd gekregen.

In PISA-2000 zijn de prestaties van de leerlingen zowel ondergebracht op een gecombineerde leesvaardigheidsschaal als op drie subvaardigheidsschalen, afhankelijk van de vaardigheid waarop de opgaven een beroep hebben gedaan: informatie opzoeken, interpreteren van informatie en reflectie en waardering. In de rapportage over PISA-2000 is ingegaan op deze drie afzonderlijke schalen.

Zoals vermeld in hoofdstuk 1 zijn de resultaten van PISA-2006 door middel van een 'anker' op de schaal van 2000 en 2003 gezet. De schaal van 2000 is de PISA-standaard voor leesvaardigheid met een gemiddelde van 500 en een standaardafwijking van 100. De leesvaardigheidsschaal is in 2003 gestandaardiseerd op een internationaal gemiddelde van 494 met een standaardafwijking van 100. In 2006 is de gemiddelde leesvaardigheid 491.



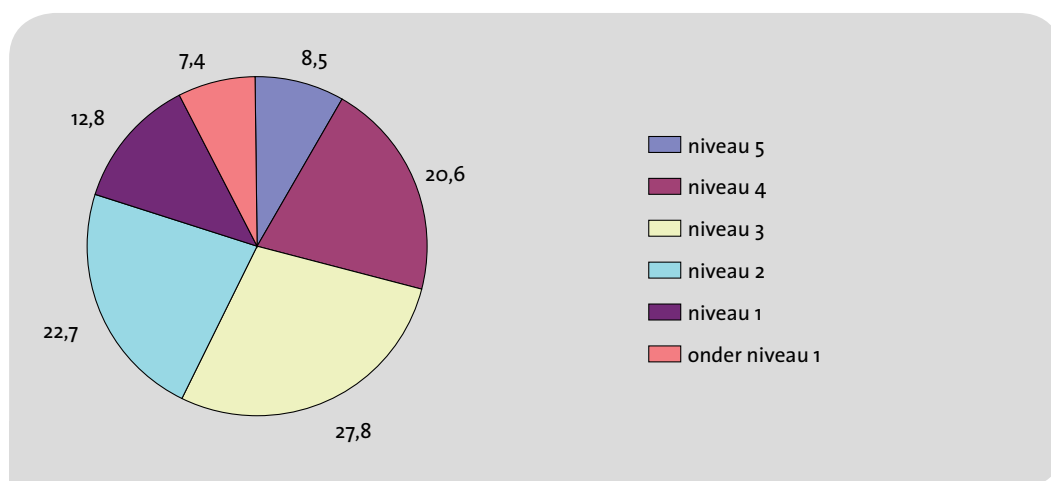
Op de leesscalen worden vijf vaardigheidsniveaus onderscheiden. In bijlage 2a is een beschrijving van de vaardigheidsniveaus voor leesvaardigheid gegeven. Leerlingen die het laagste niveau niet halen (scores < 334,8), kunnen feitelijk het soort leestaken dat in PISA wordt gebruikt, niet redelijk aan. Dit betekent niet dat ze in het geheel niet kunnen lezen of als (functioneel) analfabeet moeten worden gekwalificeerd, maar het wijst wel op een serieus probleem. Leerlingen die dit bodemniveau niet halen, hebben waarschijnlijk ook op andere gebieden problemen om schriftelijk kennis en vaardigheden op te doen. De scores die bij de verschillende vaardigheidsniveaus horen zijn gegeven in tabel 5.1.1.

Tabel 5.1.1 Leesvaardigheidsniveaus en bijbehorende scores

Niveau	Score
5	> 625,6
4	552,9 – 625,6
3	480,2 – 552,9
2	407,5 – 480,2
1	334,8 – 407,5

De verdeling van de leerlingen over deze vaardigheidsniveaus is gegeven in figuur 5.1.1. Deze figuur heeft betrekking op het gemiddelde resultaat in de OESO-landen.

Figuur 5.1.1 Percentage leerlingen op ieder vaardigheidsniveau van lezen (OESO-gemiddelden)



In bijlage 2c zijn voorbeeldvragen opgenomen die de vaardigheidsniveaus illustreren. Bijlage 2d bevat de toetsmatrijs voor leesvaardigheid.

## 5.2 Nederlandse resultaten voor leesvaardigheid internationaal vergeleken

### 5.2.1 Internationale resultaten voor leesvaardigheid

In tabel 5.2.1 zijn voor de OESO- en partnerlanden de gemiddelde scores per land weergegeven. In 2006 is het OESO-gemiddelde gedaald naar 491.

Tabel 5.2.1 Gemiddelde score op de leesvaardigheidsschaal in de OESO- en partnerlanden<sup>1)</sup>

Land	P50	Land	P50
Zuid-Korea	556	Luxemburg	479
Finland	547	Kroatië*	477
Hong Kong-China*	536	Portugal	473
Canada	527	Litouwen*	470
Nieuw-Zeeland	521	Italië	468
Ierland	517	Slowakije	466
Australië	516	Spanje	460
Liechtenstein*	511	Griekenland	460
Polen	508	Turkije	447
<b>Nederland</b>	<b>507</b>	Chili*	443
Zweden	507	Russische Federatie*	440
België	503	Israël*	437
Estland*	501	Thailand*	417
Zwitserland	500	Uruguay*	413
Japan	497	Mexico	409
Duitsland	496	Bulgarije*	402
Taipei*	496	Servië*	401
Verenigd Koninkrijk	495	Jordanië*	401
Slovenië*	495	Roemenië*	397
Denemarken	494	Indonesië*	393
Macau-China*	492	Brazilië*	393
Oostenrijk	491	Montenegro*	392
<b>OESO-gemiddelde</b>	<b>491</b>	Colombia*	385
Frankrijk	488	Tunesië*	380
IJsland	486	Argentinië*	374
Noorwegen	484	Azerbeidzjan*	352
Tsjechië	483	Katar*	312
Hongarije	482	Kirgizië*	285
Letland*	479		

<sup>1)</sup> In hoofdstuk 5 zijn geen gegevens over leesvaardigheid in de Verenigde Staten opgenomen, omdat in de VS een probleem is geconstateerd betreffende de daar gebruikte lay-out van de leesvaardigheidsopgaven

Nederland behoort tot de landen die boven het OESO-gemiddelde liggen. Het Nederlandse gemiddelde voor leesvaardigheid is 507, maar de verschillen tussen de landen in deze range zijn klein. Hiermee staat Nederland op positie tien internationaal gezien. Ierland, België en Zweden liggen in dezelfde range. Van de Europese landen is daar Polen bijgekomen, waar de leesvaardigheid sterk is gestegen. De gemiddelde score van Duitsland is boven het OESO-gemiddelde gekomen. Het gemiddelde van Luxemburg ligt echter onder het OESO-gemiddelde.

In figuur 5.2.1 en 5.2.2 is de scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal van de leerlingen in OESO- en partnerlanden weergegeven. Bij deze scoreverdeling vallen grote verschillen op tussen landen en in de spreiding over de niveaus. In figuur 5.2.3 en 5.2.4 zijn de percentages leerlingen in de OESO- en partnerlanden verdeeld naar niveau. Terwijl in Zuid-Korea 21,7% van de leerlingen zich op niveau 5 bevindt, zijn dat er in Mexico en de partnerlanden Kirgizië, Katar, Azerbeidzjan, Argentinië, Tunesië, Colombia, Montenegro, Indonesië, Roemenië, Jordanië, Servië en Thailand slechts 0-1%. In Europa bestaan eveneens grote verschillen tussen landen als Finland, Ierland, Polen, Zweden, Nederland en België aan de ene kant en Portugal, Italië,

Slowakije, Spanje en Griekenland aan de ander kant. De bijbehorende cijfers zijn te vinden in bijlage 2b.

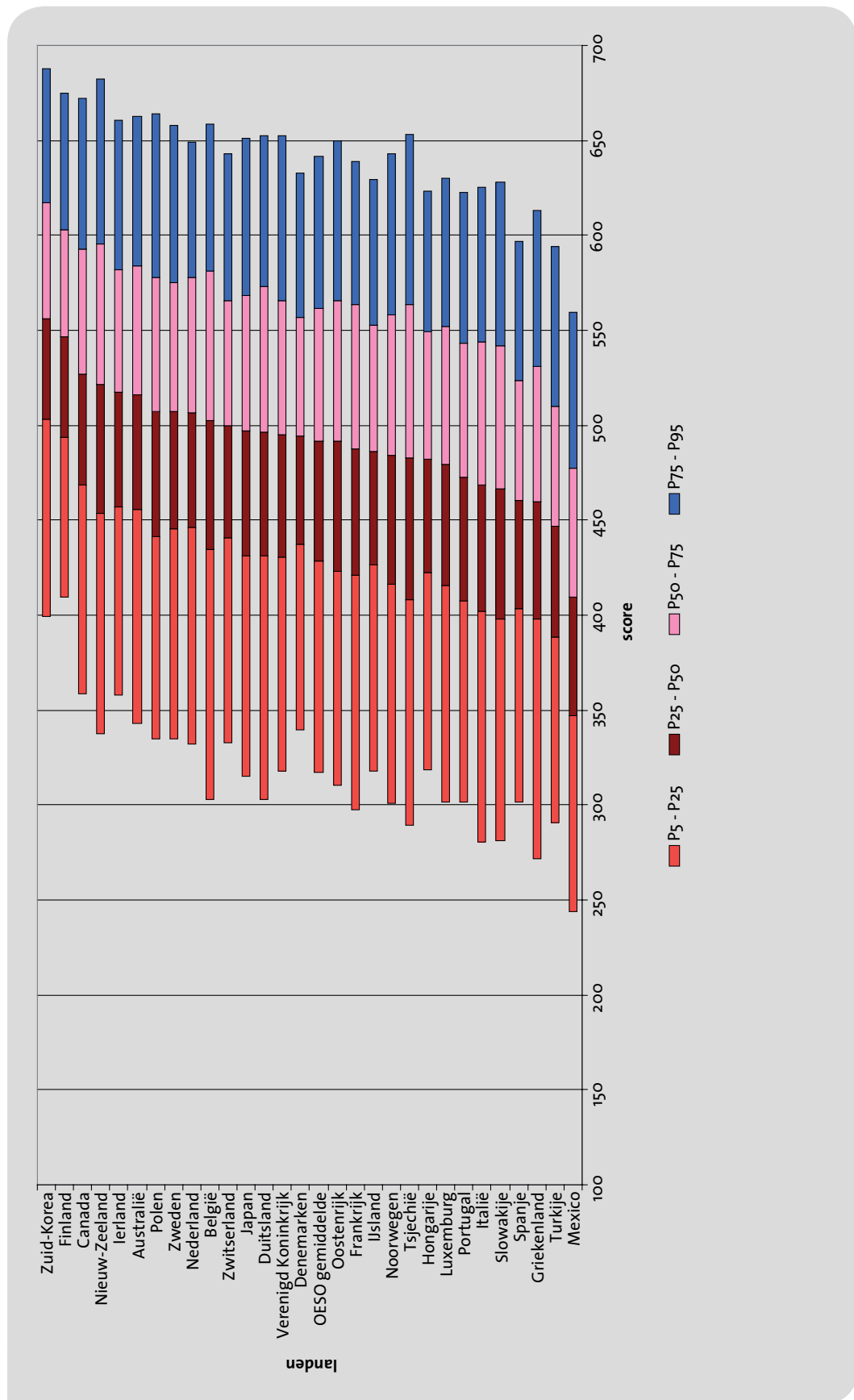
In het PISA-onderzoek blijken er aanzienlijke verschillen te bestaan tussen de leesvaardigheid van jongens en meisjes. Dat was in 2000 en 2003 het geval en dat is nu nog zo. In feite neemt de afstand tussen jongens en meisjes in elk onderzoek met 3 scorepunten toe. Gemiddeld bedraagt het verschil over de OESO-landen 38 punten in het voordeel van meisjes. De verschillen variëren van 14 punten in Chili tot 66 punten in Katar. In de meeste landen ligt het verschil tussen 20 en 40 scorepunten. Het is opmerkelijk dat in Nederland, het Verenigd Koninkrijk, Denemarken, Luxemburg en Japan de kleinste verschillen tussen jongens en meisjes gevonden worden. De verschillen tussen jongens en meisjes zijn het grootst aan de uiteinden van de vaardigheids-schaal.

De cijfers zijn gegeven in tabel 5.2.2 en bijlage 2b; een grafische weergave van de internationale gemiddelde scores is te vinden in figuur 5.2.5.

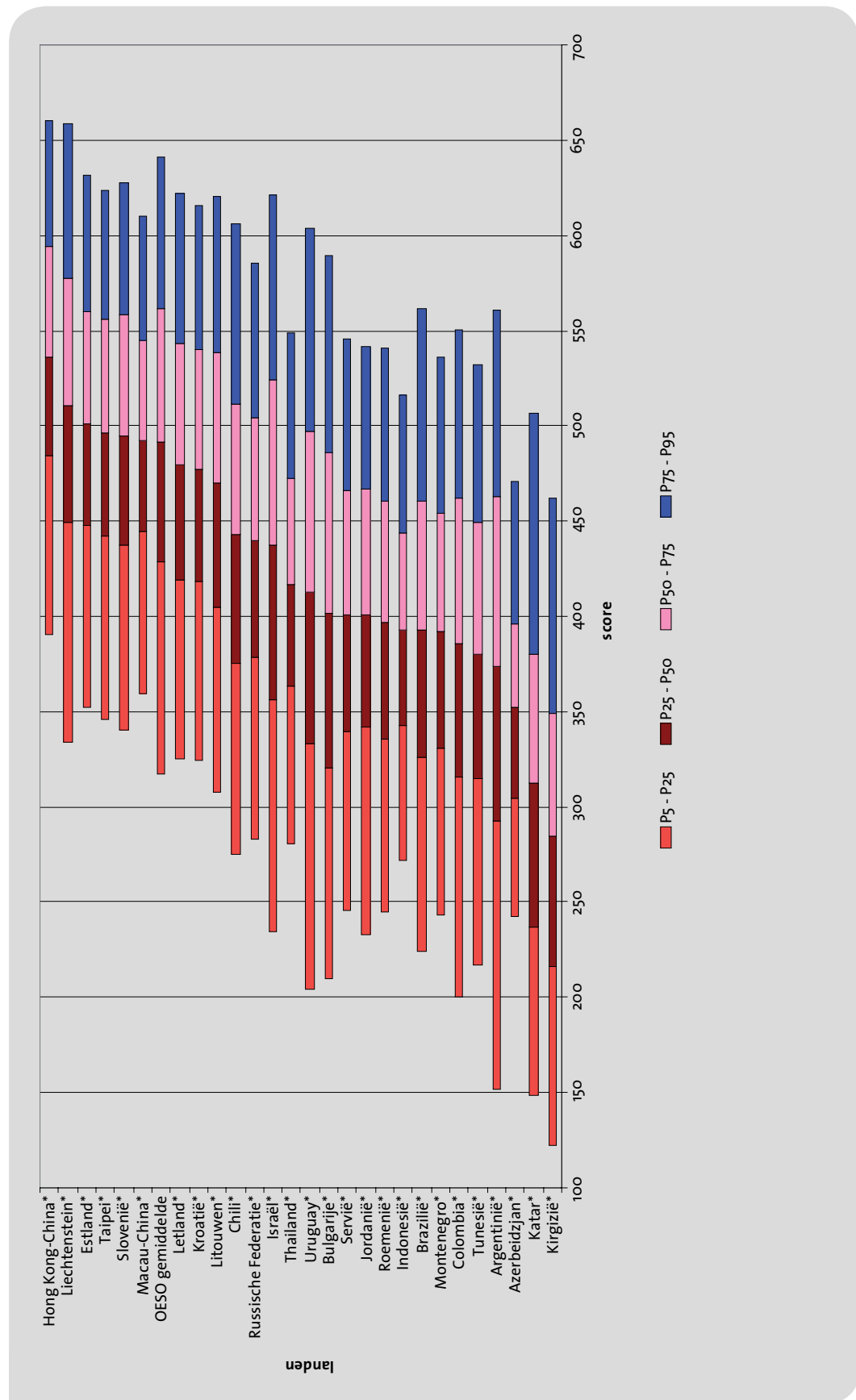
*Tabel 5.2.2 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de leesvaardigheidsschaal gerangschikt naar het kleinste verschil tussen meisjes en jongens*

	Gemiddelde	Meisjes	Jongens	Verskil jongens – meisjes
Nederland	507	519	495	-24
Verenigd Koninkrijk	495	510	480	-29
Denemarken	494	509	480	-30
Luxemburg	479	495	464	-32
Japan	497	513	481	-32
Zwitserland	500	516	484	-32
Canada	527	543	511	-33
Portugal	473	488	456	-33
Ierland	517	534	500	-34
Mexico	409	426	392	-34
Frankrijk	488	505	470	-35
Zuid-Korea	556	574	539	-35
Nieuw-Zeeland	521	539	503	-36
Oostenrijk	491	510	473	-37
Australië	516	535	498	-37
Spanje	460	479	442	-37
OESO gem.	491	511	473	-38
Duitsland	496	516	477	-39
Hongarije	482	503	463	-40
Polen	508	527	487	-40
Zweden	507	528	488	-40
België	503	524	483	-41
Italië	468	489	448	-41
Slowakije	466	488	446	-42
Turkije	447	471	427	-44
IJsland	486	509	464	-45
Tsjechië	483	509	463	-46
Noorwegen	484	508	462	-46
Finland	547	572	521	-51
Griekenland	460	488	432	-57

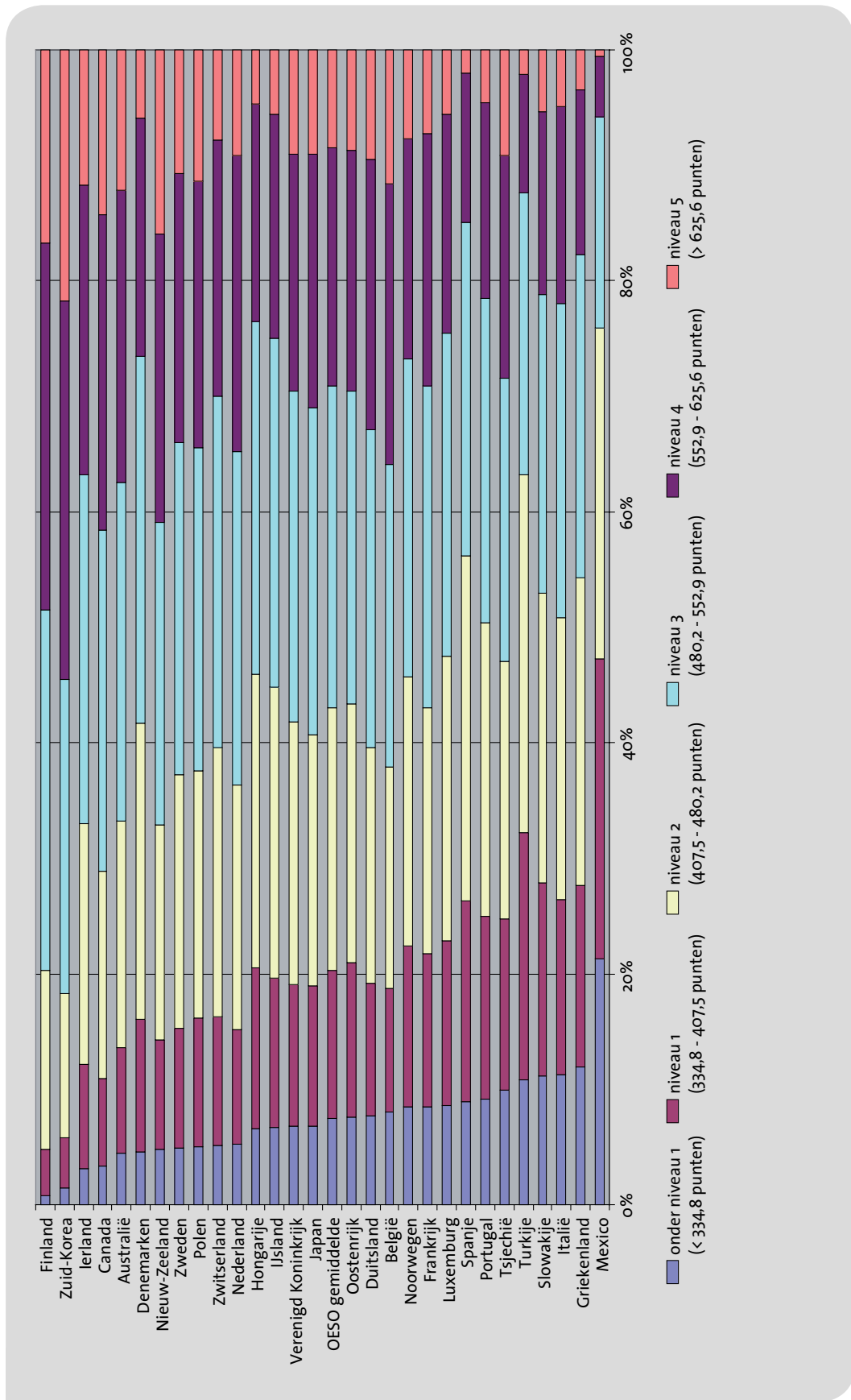
Figuur 5.2.1 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in de OESO-landen



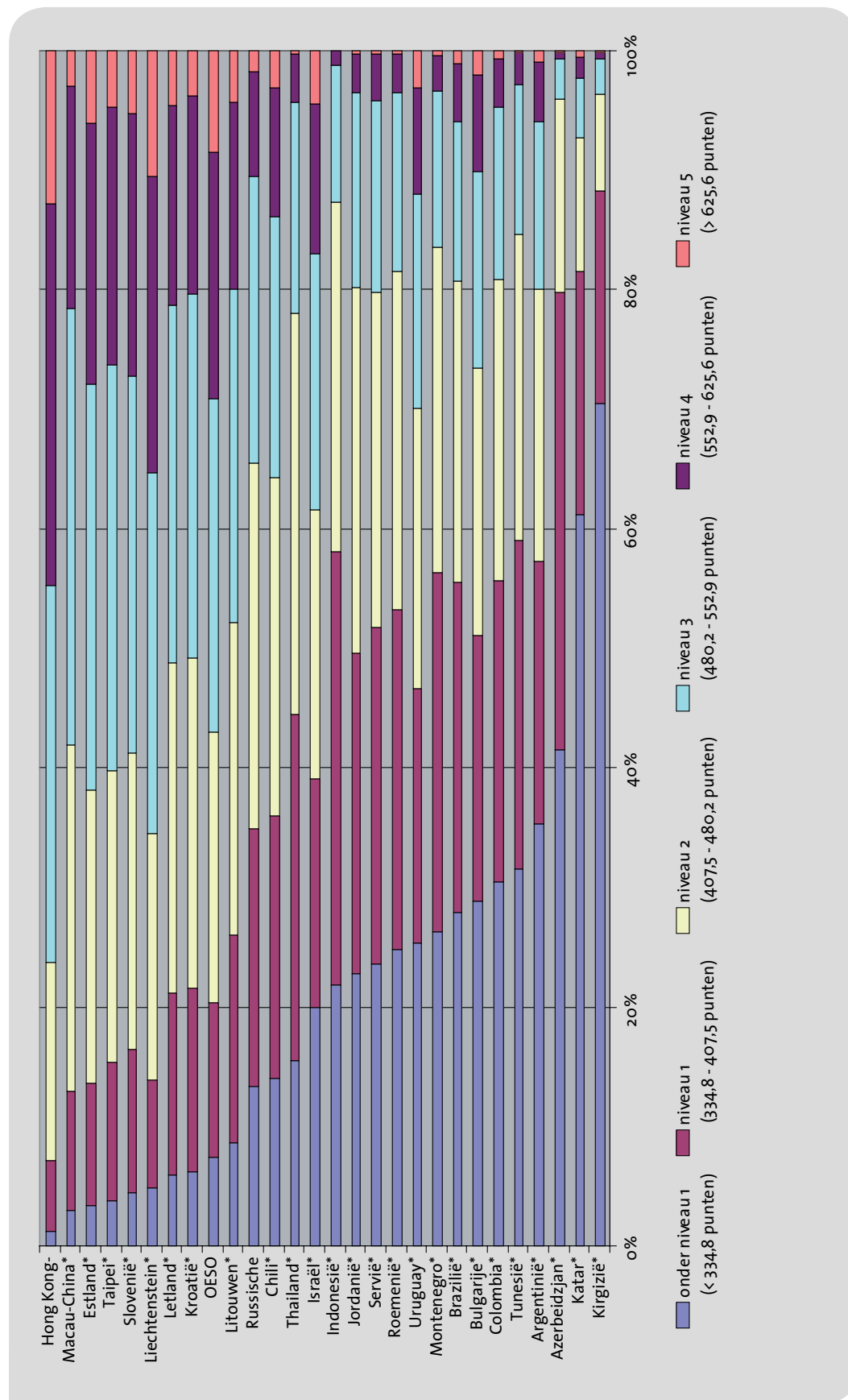
Figuur 5.2.2 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in de partnerlanden



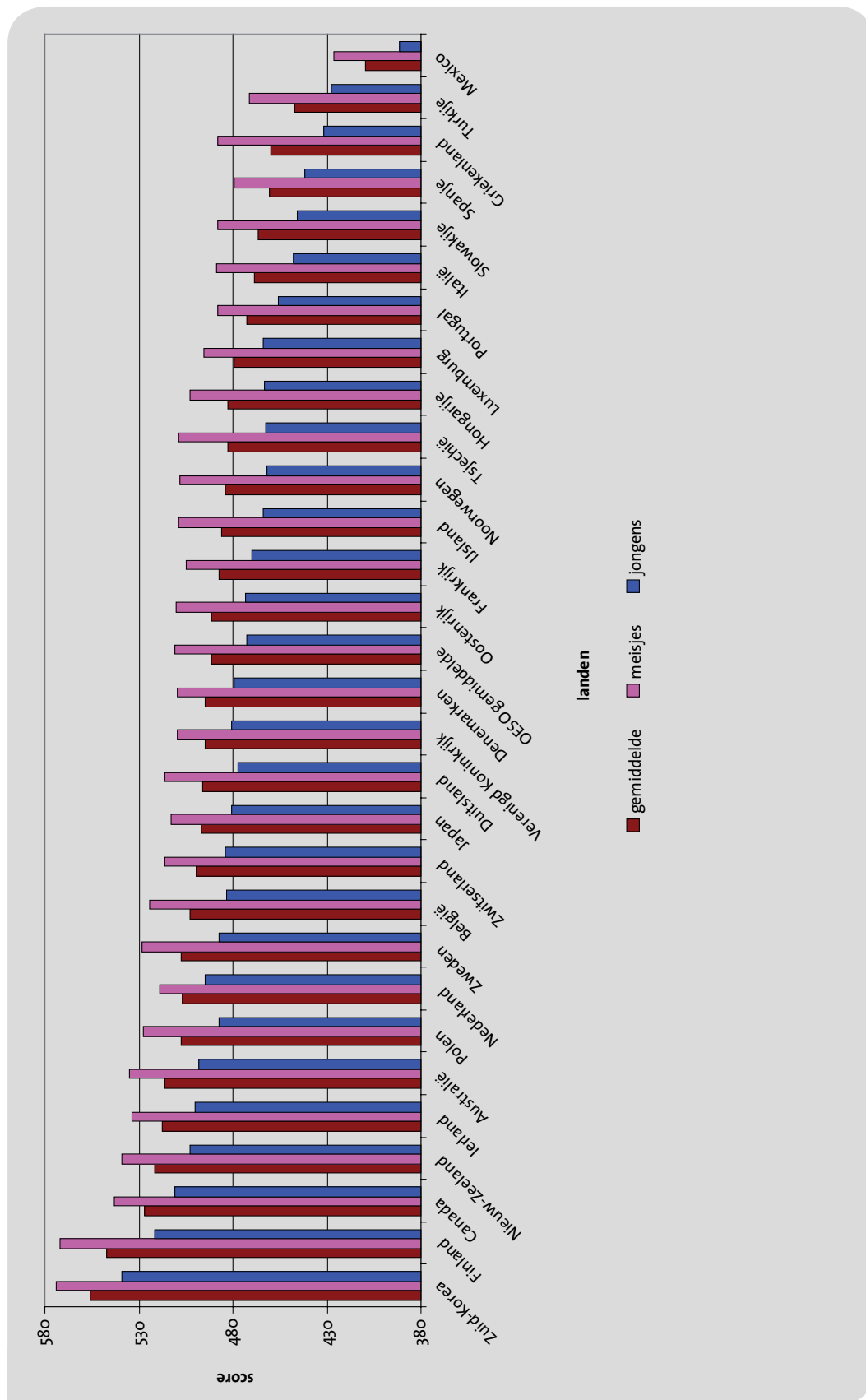
Figuur 5.2.3 Percentage leerlingen in de OESO-landen op de leesvaardigheidsschaal



Figuur 5.2.4 Percentage leerlingen in de partnerlanden op de leesvaardigheidsschaal



Figuur 5.2.5 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de leesvaardigheidsschaal



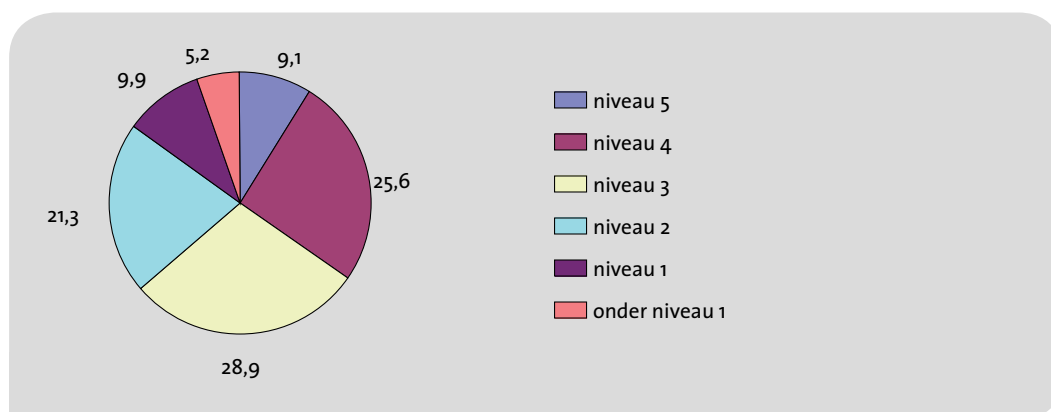


## 5.3 Nederlandse resultaten voor leesvaardigheid op nationaal niveau

### 5.3.1 Verdeling van leerlingen per vaardigheidsniveau

In PISA-2006 haalt in Nederland 5,2% van de leerlingen het laagste niveau (niveau 1) voor leesvaardigheid niet. Het percentage leerlingen in Nederland dat op niveau 1 scoort is 9,9%. Dus het percentage leerlingen dat lager dan niveau 2 scoort, dat zijn de leerlingen met scores onder de 407, is in Nederland 15,1.

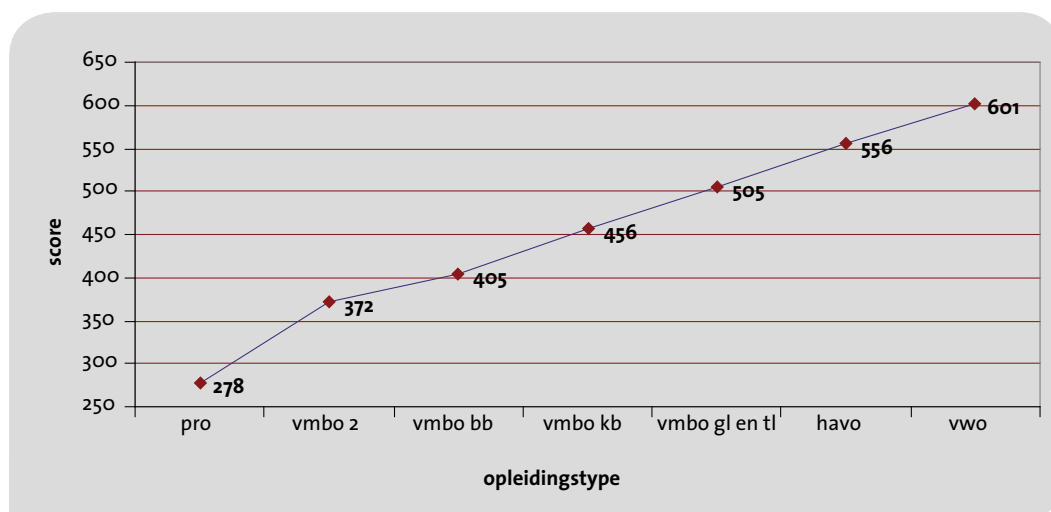
Figuur 5.3.1 Leesvaardigheid: percentage leerlingen per niveau in Nederland



Een nadere analyse van deze cijfers per opleidingstype (figuur 5.3.2) laat zien dat de gemiddelde score voor leesvaardigheid samenhangt met het opleidingstype. Scores onder 335 (de ondergrens van beheersingsniveau 1) vormen een aanwijzing dat deze leerlingen ook verder problemen zullen hebben om kennis en vaardigheden te verwerven.

Deze scoreverdeling wordt nader geanalyseerd met de cijfers in tabel 5.3.1 en figuur 5.3.3. Hier vallen de lage scores van de pro-leerlingen op en de grote spreiding in vmbo-2 waar zich naar verhouding nog veel zwakke lezers bevinden. Ook op vmbo-bb scores behoorlijk wat leerlingen onder de ondergrens van beheersingsniveau 1.

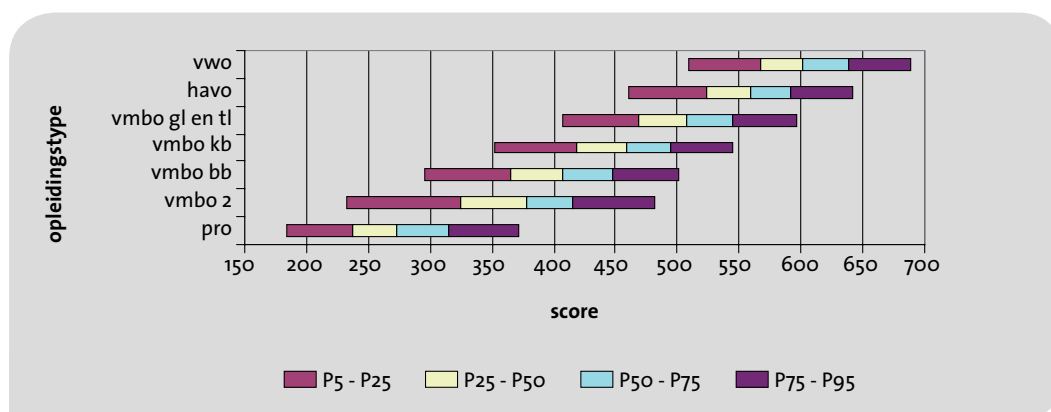
Figuur 5.3.2 Leesvaardigheid: gemiddelde score per opleidingstype



Tabel 5.3.1 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in Nederlandse opleidingstypen

	P5	P25	P50	P75	P95
pro	184	238	273	315	371
vmbo 2	233	324	378	415	481
vmbo bb	296	365	407	447	501
vmbo kb	352	419	459	495	545
vmbo gl en tl	407	468	507	544	597
havo	460	523	559	592	641
vwo	509	568	602	639	688

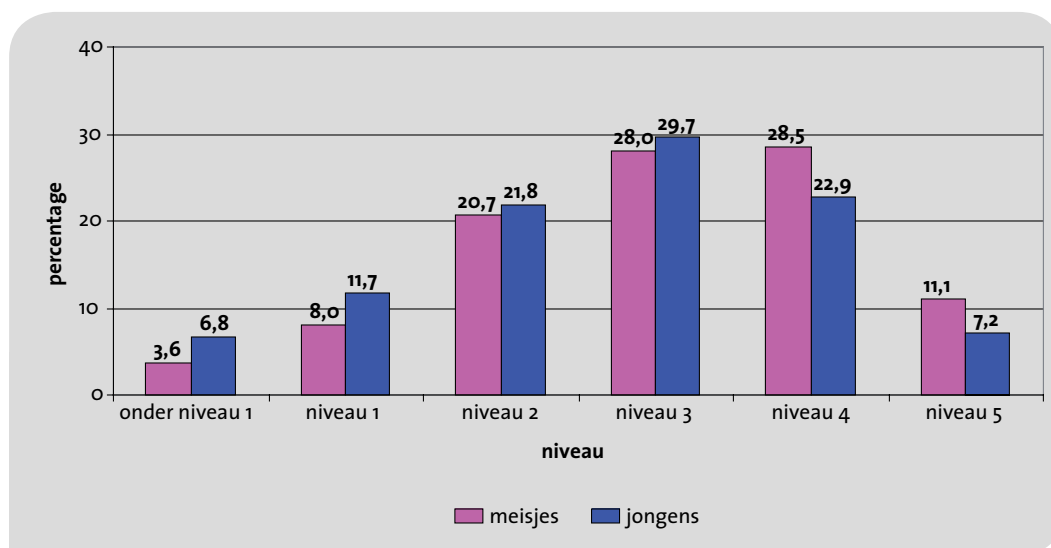
Figuur 5.3.3 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in Nederlandse opleidingstypen



### 5.3.2 De scores van meisjes en jongens

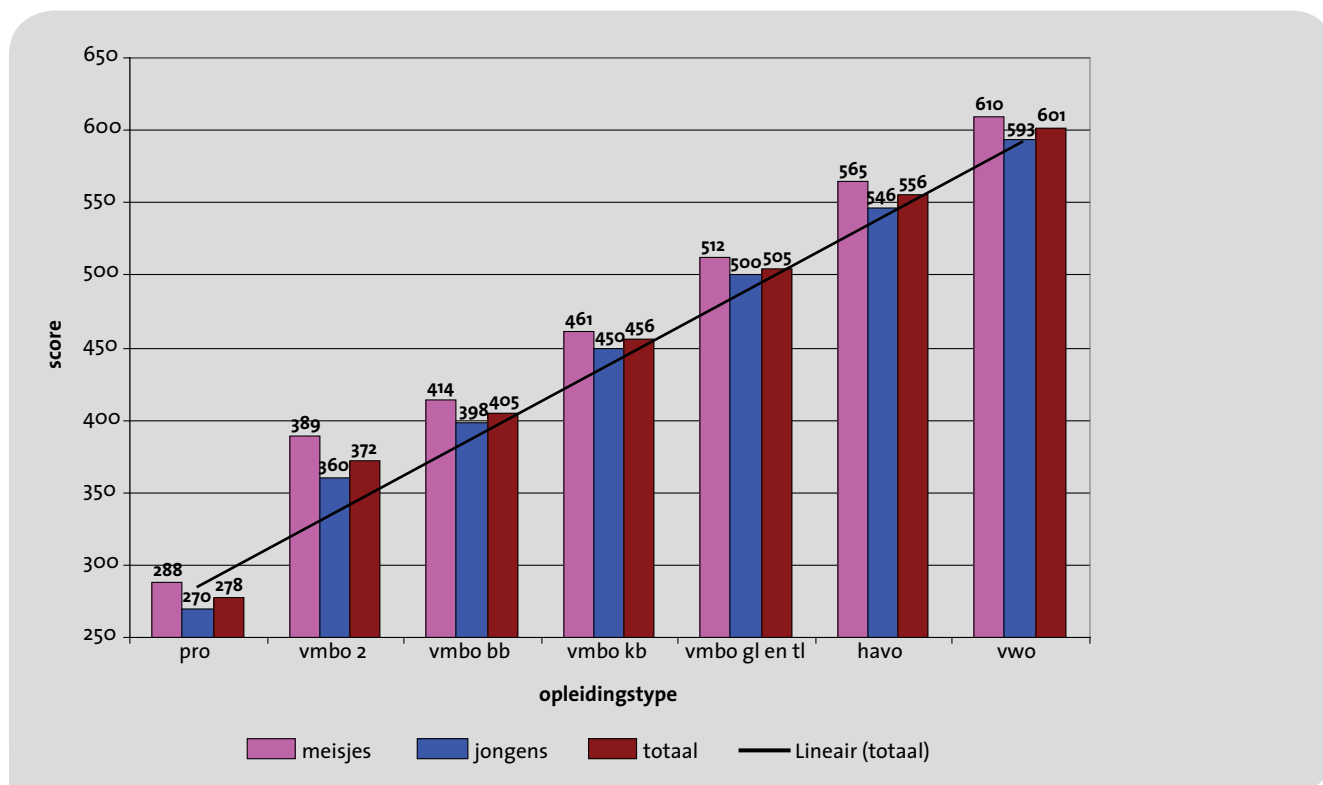
De Nederlandse meisjes scoren gemiddeld 519 en de jongens gemiddeld 495. Dit verschil komt ook tot uiting in figuur 5.3.4 waar te zien is dat duidelijk meer jongens dan meisjes zich bevinden onder niveau 1 en op de niveaus 1, 2 en 3, terwijl op de niveaus 4 en 5 de meisjes in de meerderheid zijn.

Figuur 5.3.4 Percentage meisjes en jongens per leesvaardigheidsniveau



Een nadere analyse van deze cijfers per opleidingstype (figuur 5.3.5) laat zien dat meisjes in alle opleidingstypen hoger scoren dan jongens. De verschillen zijn het grootst in vmbo-2, maar gelet op het kleine aantal leerlingen zijn die verschillen niet zo veelzeggend. In de andere opleidingstypen liggende gemiddelde scores van meisjes 11 tot 19 scorepunten hoger dan die van jongens. Zoals gezegd liggen in andere landen de gemiddelde scores van meisjes en jongens verder uiteen.

Figuur 5.3.5 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens op de leesvaardigheidsschaal per opleidingstype



### 5.3.3 Tijd besteed aan het vak Nederlands

Aan de leerlingen is gevraagd hoeveel tijd zij op school en buiten school besteden aan het vak Nederlands. Zij konden kiezen uit: geen – minder dan 2 uur per week – 2 of meer, maar minder dan 4 uur per week – 4 of meer, maar minder dan 6 uur per week – 6 uur of meer per week. In tabel 5.3.2 is de informatie van de leerlingen gerelateerd aan hun score op de leesvaardigheidsschaal en vergeleken met de OESO-gemiddelden voor het onderwijs in de moedertaal.

Volgens opgave van de leerlingen heeft ongeveer 20% minder dan 2 uur in de week lessen Nederlands; ongeveer 16% zegt 4 of meer uur per week Nederlandse les te hebben. Het verschil in score tussen deze groepen is niet significant. Het OESO-gemiddelde laat heel andere cijfers zien: daar heeft tegen de helft van de leerlingen 4 of meer uur per week les in moedertaal en is de score van die groep significant veel hoger dan van diegenen die minder lessen op school krijgen. Leerlingen die Nederlandse les krijgen buiten de normale lestijd om scoren significant slechter. Het zijn waarschijnlijk leerlingen die taallessen als extra ondersteuning krijgen. In de OESO-landen is dat hetzelfde.

De meeste Nederlandse leerlingen besteden minder dan 2 uur per week aan zelfstandig leren of huiswerk maken voor Nederlands. De paar procent die 4 of meer uur per week aan huiswerk besteedt, scoort significant slechter. De extra huiswerktijd is waarschijnlijk nodig om een zwakke leerling toch op niveau te krijgen. OESO-cijfers laten eenzelfde tendens zien, maar lang niet zo uitgesproken als in Nederland.

Tabel 5.3.2 Tijd besteed aan lessen Nederlands en gemiddelde scores

Nederlandse taal	Minder dan 2 uur / week		4 of meer uur / week		Vershil
	% leerlingen	gemiddelde score	% leerlingen	gemiddelde score	verschil in score
gewone lessen Nederlands in schooltijd	19,8	487	15,9	499	-12
Nederlandse les buiten de normale lestijd	90,2	520	1,7	445	<b>74</b>
zelfstandig leren of huiswerk maken	80,6	517	3,1	471	<b>46</b>
<b>OESO-gemiddelden voor instructietaal</b>					
gewone lessen in schooltijd	14,8	435	45,7	504	<b>-69</b>
lessen buiten de normale lestijd	84,9	499	4,1	444	<b>55</b>
zelfstandig leren of huiswerk maken	69,1	492	8,4	485	<b>6</b>

#### 5.3.4 Andere variabelen

In hoofdstuk 7 worden de gegevens van leerlingen over de taal thuis gesproken, geboorteland, opleiding en beroep van de ouders in relatie tot de leerlingsscores voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde geanalyseerd.

In hoofdstuk 10 worden trendgegevens voor leesvaardigheid en wiskunde besproken.

# 6 Wiskunde

# 6 Wiskunde

## 6.1 Definiëring en afbakening

### 6.1.1 'Mathematical literacy' – wiskundige geletterdheid

Het doel van het PISA-onderzoek ten aanzien van wiskunde is het vaststellen van het niveau van wiskundige geletterdheid van 15-jarigen. In het PISA-framework (OECD 2003, OECD 2006) wordt het begrip *mathematical literacy* gedefinieerd. Letterlijk vertaald betekent dit 'wiskundige geletterdheid'. Het begrip is als volgt gedefinieerd:

"Het vermogen van een individu om de rol die wiskunde speelt in de wereld, te kunnen identificeren en te begrijpen, het vermogen om gefundeerde beslissingen te nemen en om wiskunde te gebruiken op een wijze die tegemoet komt aan de behoeften van diens leven als een opbouwend, betrokken en beschouwend burger".

Kort samengevat betekent wiskundige geletterdheid:

"De vaardigheid om – met gebruikmaking van wiskundige kennis – vraagstukken in een realistische context te benaderen en op te lossen".

Dat betekent dat het functioneel gebruikmaken van wiskundige kennis en vaardigheden wordt getoetst en niet enkel het resultaat van het schoolse leren. Het PISA-onderzoek wil vaststellen in welke mate leerlingen in staat zijn hun wiskundige kennis en vaardigheden in te zetten om vraagstukken op te lossen. Als in dit rapport over 'wiskunde' wordt gesproken, wordt daarmee wiskunde in de context van het PISA-onderzoek bedoeld, dus 'wiskundige geletterdheid'.

In de wiskunde vraagstukken staan de volgende drie aspecten centraal:

- de wiskundige inhoud die door een vraagstuk wordt opgeroepen c.q. aangeboden;
- de competenties die noodzakelijk zijn om de wiskunde in het aangeboden vraagstuk te onderkennen c.q. het vraagstuk op te lossen;
- de context waarbinnen het vraagstuk gesitueerd wordt.

### 6.1.2 Wiskunde inhoud en vaardigheidsniveaus

In PISA-2003 waren vier wiskundige domeinen opgenomen, te weten 'Vorm en Ruimte', 'Veranderingen en Relaties', 'Onzekerheid' en 'Hoeveelheid'. PISA-2000 beperkte zich tot de eerste twee domeinen 'Vorm en Ruimte' en 'Veranderingen en Relaties'. In PISA-2006 is slechts een beperkt aantal wiskundeopgaven uit het totaal van de PISA-2003 wiskundeopgaven getoetst. De vier domeinen zijn samengevoegd en er wordt alleen het gemiddelde resultaat van de wiskundeopgaven gerapporteerd.

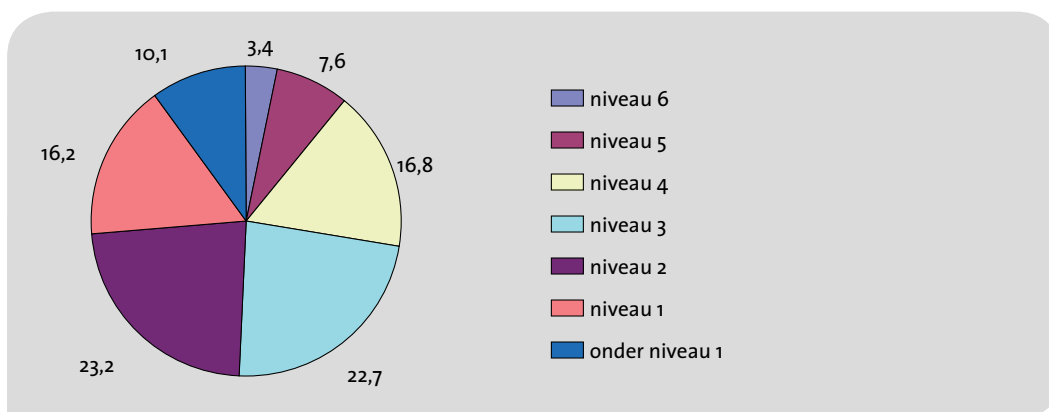
In PISA-2006 worden evenals in PISA-2003 zes vaardigheidsniveaus voor wiskunde onderscheiden. Deze niveaus zijn echter niet voor de vier domeinen afzonderlijk gedefinieerd, zoals dat in PISA-2003 het geval was, maar er zijn zes vaardigheidsniveaus voor wiskunde in zijn algemeenheid gedefinieerd. De kenmerken van deze zes vaardigheidsniveaus zijn te vinden in bijlage 3a. De gemiddelde score van PISA-2003 van de OESO landen is gesteld op 500. De resultaten van PISA-2006 zijn hiertegen afgezet. In 2006 is het gemiddelde voor wiskunde 498. De scores die bij de verschillende vaardigheidsniveaus horen zijn gegeven in tabel 6.1.1.

Tabel 6.1.1 Vaardigheidsniveaus wiskunde en bijbehorende scores

Niveau	Score
6	> 669,3
5	607,0 – 669,3
4	544,7 – 607,0
3	482,5 – 544,7
2	420,1 – 482,5
1	357,8 – 420,1

De verdeling van de leerlingen over deze vaardigheidsniveaus is gegeven in figuur 6.1.1. Deze figuur heeft betrekking op het gemiddelde resultaat in de OESO-landen.

Figuur 6.1.1 Percentage leerlingen op ieder vaardigheidsniveau van wiskunde (OESO-gemiddelden)



In bijlage 3c zijn voorbeeldvragen opgenomen die de vaardigheidsniveaus illustreren. Bijlage 3d bevat de toetsmatrijs voor wiskunde.

## 6.2 Nederlandse resultaten voor wiskunde internationaal vergeleken

In deze paragraaf bespreken we de resultaten van PISA-2006 voor wiskunde. In tabel 6.2.1 en figuur 6.2.2 zijn de gemiddelde scores van PISA-2006 voor wiskunde weergegeven van de OESO- en partnerlanden. De landen zijn gerangschikt in aflopende score.

Tabel 6.2.1 Gemiddelde score op de wiskundeschaal in de OESO- en partnerlanden

Land	P50	Land	P50
Taipei*	549	Noorwegen	490
Finland	548	Letland*	486
Hong Kong-China*	547	Litouwen*	486
Zuid-Korea	547	Spanje	480
<b>Nederland</b>	<b>531</b>	Azerbeidzjan*	476
Zwitserland	530	Russische Federatie*	475
Canada	527	Verenigde Staten	474
Liechtenstein*	525	Kroatië*	467
Macau-China*	525	Portugal	466
Japan	524	Italië	462
Australië	522	Griekenland	459
Nieuw-Zeeland	522	Israël*	443
België	522	Servië*	435
Estland*	515	Uruguay*	427
Denemarken	513	Turkije	424
Tsjechië	510	Thailand*	417
IJsland	507	Roemenië*	414
Oostenrijk	505	Bulgarije*	413
Slovenië*	504	Chili*	411
Duitsland	504	Mexico	405
Zweden	502	Montenegro*	399
Ierland	501	Indonesië*	390
<b>OESO-gemiddelde</b>	<b>498</b>	Jordanië*	384
Frankrijk	496	Argentinië*	381
Verenigd Koninkrijk	495	Colombia*	370
Polen	495	Brazilië*	370
Slowakije	492	Tunesië*	365
Hongarije	491	Katar*	318
Luxemburg	490	Kirgizië*	311

Nederland ligt ver boven het OESO-gemiddelde en staat internationaal op de vijfde plaats. In Europa staat Finland bovenaan. De verschillen tussen Nederland, Zwitserland en Canada zijn klein. België scoort lager dan Nederland, maar beter dan landen als Duitsland, Zweden, Ierland, Frankrijk en Verenigd Koninkrijk die rond het OESO-gemiddelde liggen.

In figuur 6.2.1 en 6.2.2 is de scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde van de leerlingen in OESO- en partnerlanden weergegeven. Bij deze scoreverdeling vallen grote verschillen op tussen landen en in de spreiding over de niveaus. In figuur 6.2.3 en 6.2.4 zijn de percentages leerlingen in de OESO- en partnerlanden verdeeld naar niveau. Nederland staat hierbij op de derde plaats na Finland en Zuid-Korea. Finland blijft de koppositie behouden en scoort veel beter dan de andere Scandinavische landen.

De Oost-Aziatische landen, Hong-Kong-China, Zuid-Korea, Macau-China, Japan en nu aangevuld met Taipei, horen tot de toptien. In Taipei bevindt 20,1% van de leerlingen zich op niveau 5, in Zuid-Korea en Finland zijn dat respectievelijk 18,0% en 18,1%. Vergelijk dat met de partnerlanden Kirgizië, Katar, Tunesië, Brazilië, Colombia, Argentinië, Jordanië, Indonesië en Montenegro waar 0-1% van de leerlingen zich op niveau 5 bevindt, maar ook in OESO-land Mexico scoren minder dan 1% op niveau 5. De bijbehorende cijfers zijn te vinden in bijlage 3b.

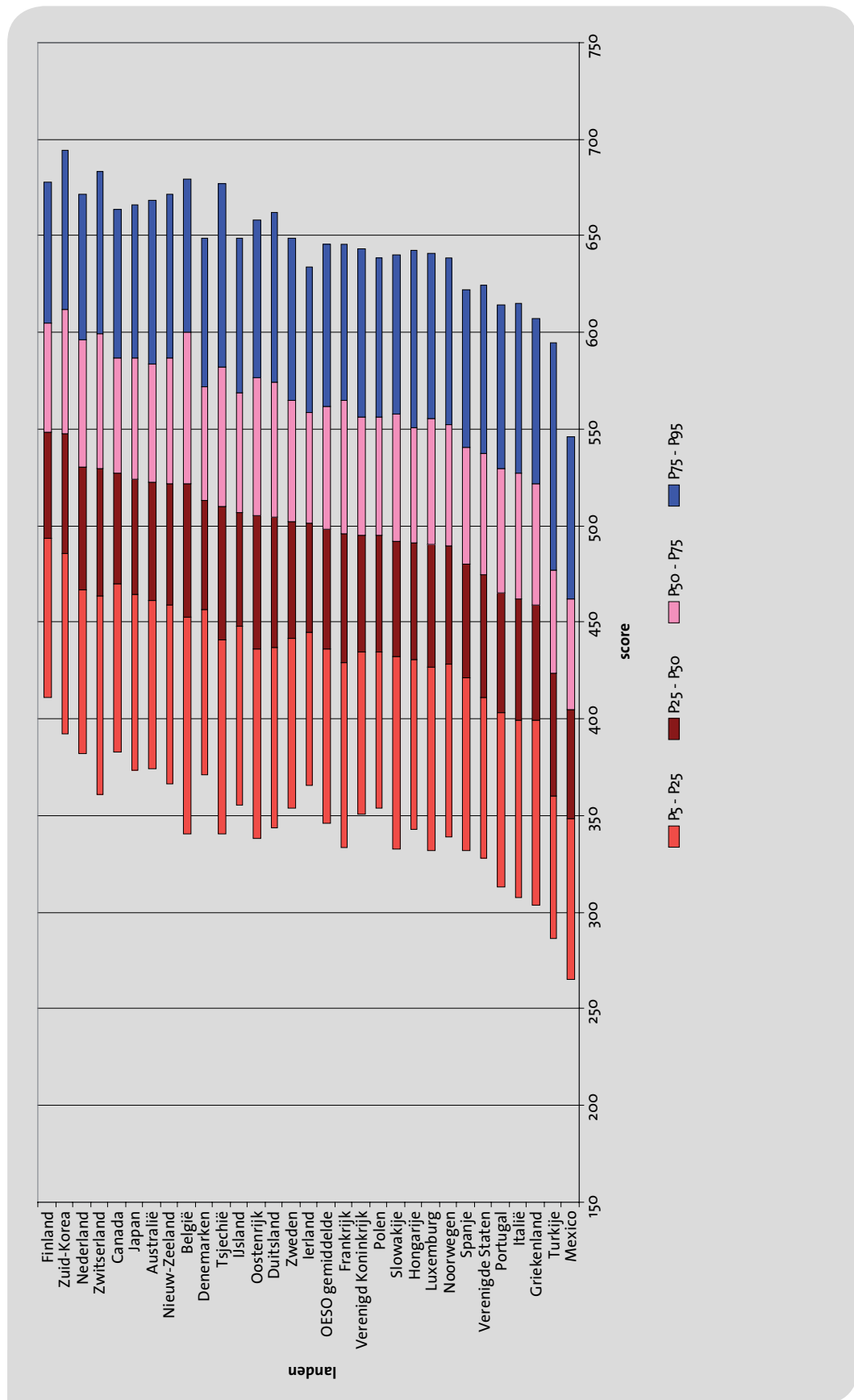


Er bestaan verschillen tussen de vaardigheid van jongens en meisjes op de wiskundeschaal. In de meeste landen scoren meisjes lager dan jongens. Alleen in IJsland scoren meisjes hoger, maar dit verschil is niet significant. Gemiddeld bedraagt het verschil over de OESO-landen 11 punten in het voordeel van jongens. De verschillen variëren van 5 punten in Zweden en Griekenland tot 22 punten in Oostenrijk. De cijfers zijn gegeven in tabel 6.2.2 en bijlage 3b; een grafische weergave van de internationale gemiddelde scores is te vinden in figuur 6.2.5.

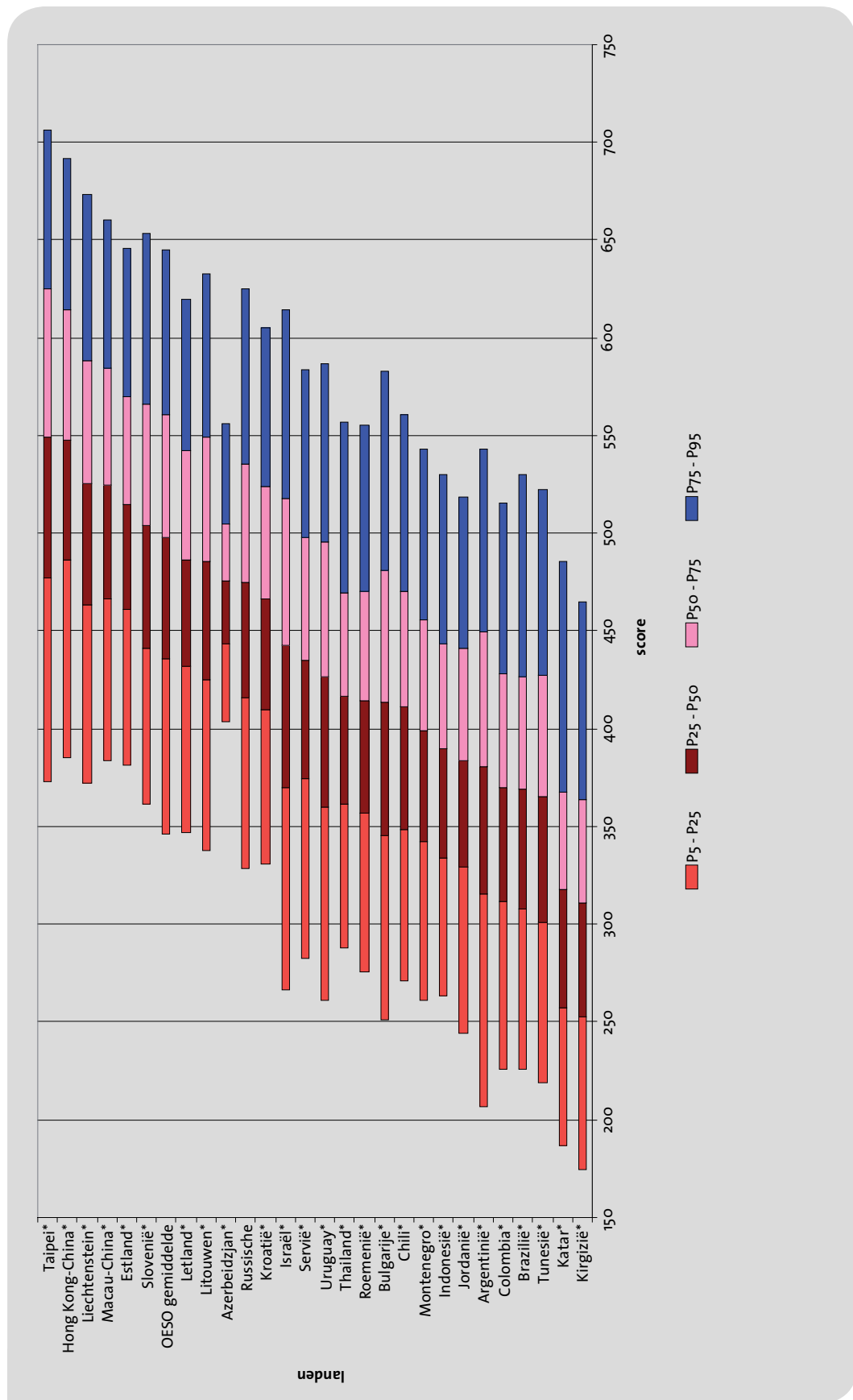
*Tabel 6.2.2 Gemiddelde scores en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal wiskunde gerangschikt naar het kleinste verschil tussen meisjes en jongens*

	Gemiddelde	Meisjes	Jongens	Verskil jongens – meisjes
IJsland	507	510	504	-6
Griekenland	459	457	462	5
Zweden	502	500	505	5
Turkije	424	421	427	6
Noorwegen	490	487	493	6
Frankrijk	496	492	499	6
België	522	518	525	7
Spanje	480	476	484	9
Verenigde Staten	474	470	479	9
Mexico	405	401	410	9
Nieuw-Zeeland	522	517	527	9
Zuid-Korea	547	543	552	9
Polen	495	490	500	10
Hongarije	491	486	496	10
Denemarken	513	508	518	10
Tsjechië	510	504	514	11
OESO gemiddelde	498	492	503	11
Ierland	501	496	507	11
Finland	548	543	554	12
Zwitserland	530	523	536	13
Nederland	531	524	537	13
Canada	527	520	534	14
Slowakije	492	485	499	14
Portugal	466	458	473	15
Luxemburg	490	482	498	17
Australië	522	514	530	17
Verenigd Koninkrijk	495	487	504	17
Italië	462	453	471	18
Duitsland	504	495	513	18
Japan	524	513	534	21
Oostenrijk	505	494	516	22

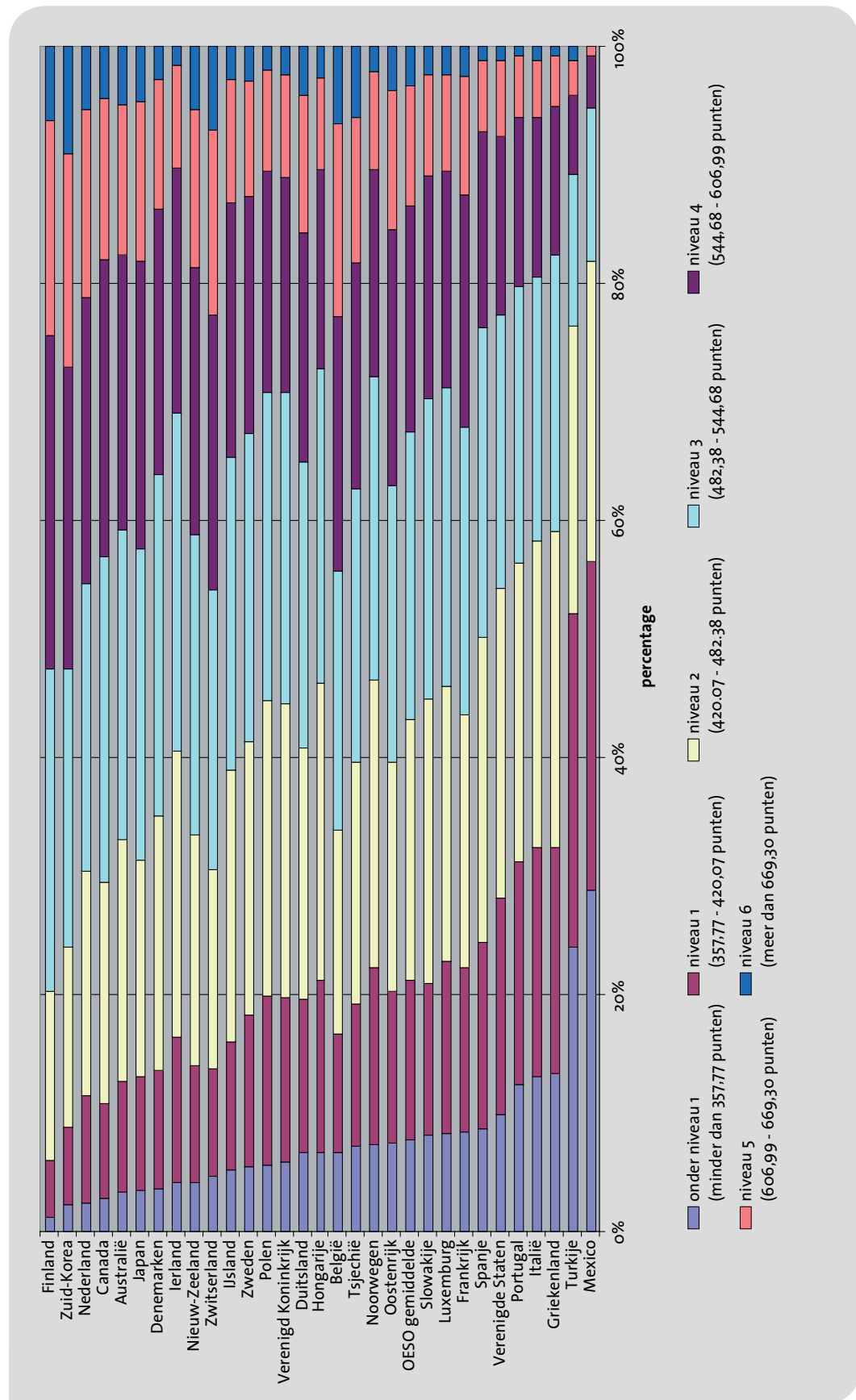
Figuur 6.2.1 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde in de OESO-landen



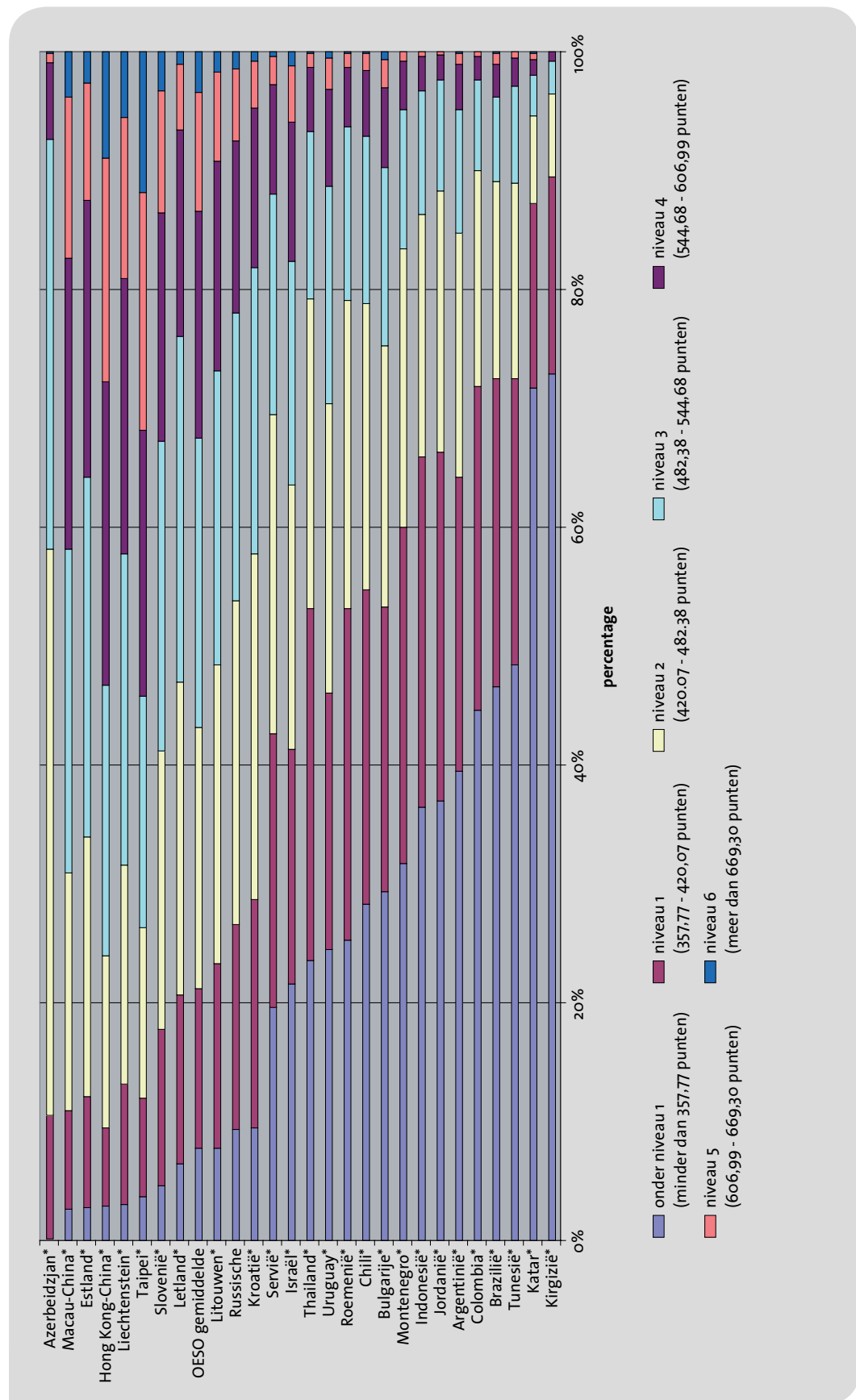
Figuur 6.2.2 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde in de partnerlanden



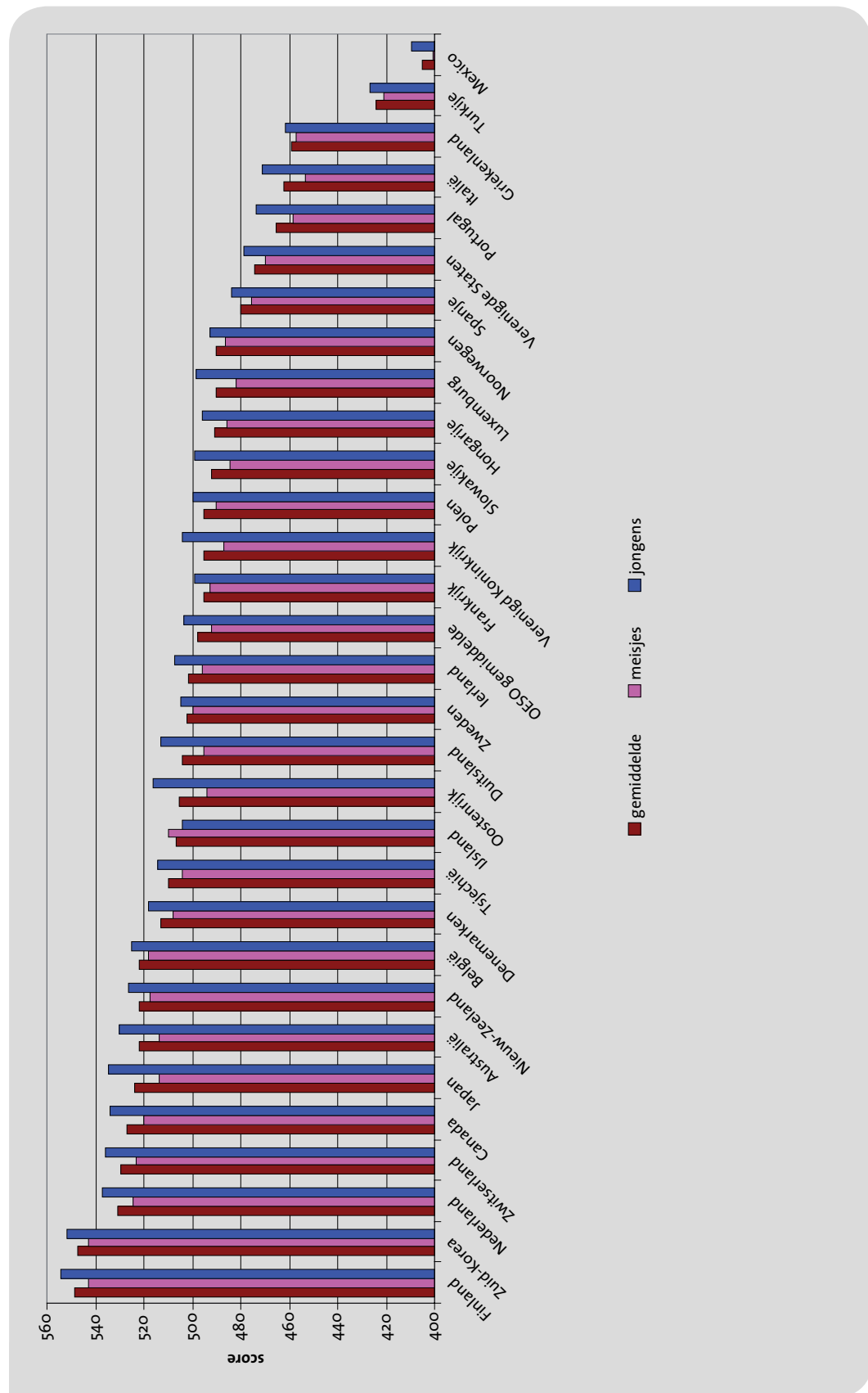
Figuur 6.2.3 Percentage leerlingen in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal wiskunde



Figuur 6.2.4 Percentage leerlingen in de partnerlanden op de vaardigheidsschaal wiskunde



Figuur 6.2.5 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal wiskunde

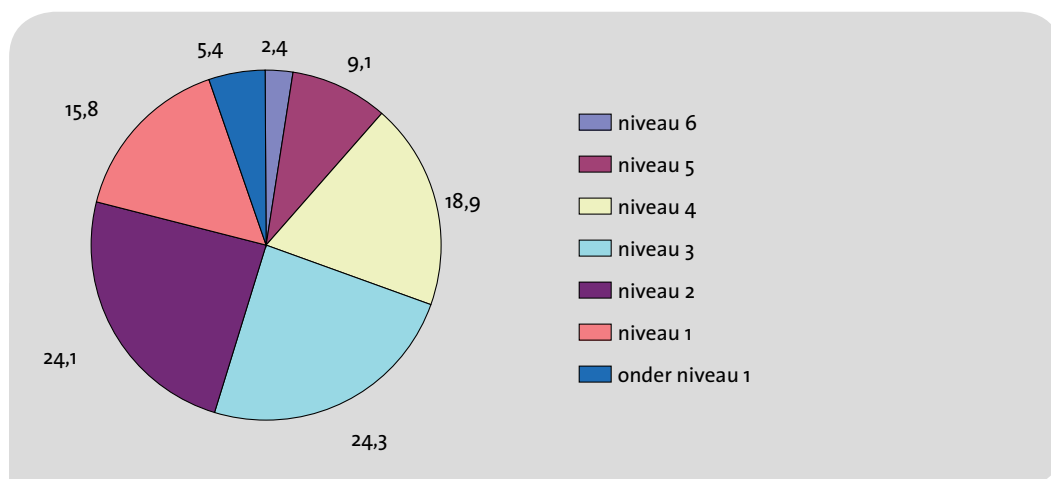


## 6.3. Nederlandse resultaten voor wiskunde op nationaal niveau

### 6.3.1 Score op de wiskundeschaal en opleidingstypen

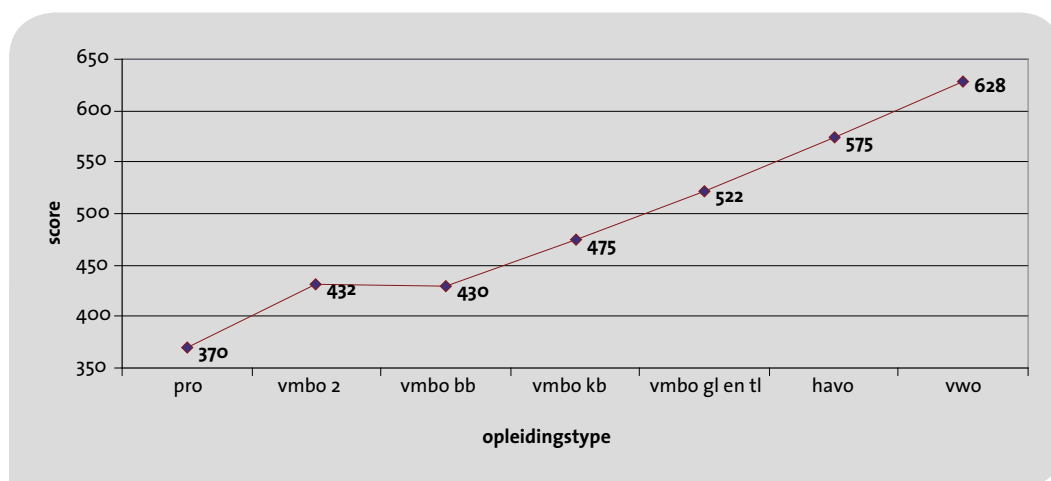
De gemiddelde scores op de wiskundeschaal van de totale Nederlandse populatie van 15-jarigen die in PISA-2006 is getoetst, laten een andere verdeling zien dan die gemiddelden voor de OESO-landen. Als figuur 6.1.1 wordt vergeleken met figuur 6.3.1 valt op dat het percentage Nederlandse leerlingen dat op of onder niveau 1 scoort (21,2%) duidelijk lager is dan dat van de OESO-landen (26,3%).

Figuur 6.3.1 Percentage Nederlandse leerlingen op ieder vaardigheidsniveau van wiskunde (gemiddelden van alle leerlingen)



Een nadere analyse van deze cijfers per opleidingstype (figuur 6.3.2) laat zien dat de gemiddelde score voor wiskunde samenhangt met het opleidingstype. Het valt op dat op geen van de opleidingstypen leerlingen gemiddeld onder niveau 1 scoren (scores onder 358). Als echter wordt gekeken naar de scoreverdeling (tabel 6.3.1 en figuur 6.3.3) is te zien dat een deel van de pro-leerlingen wel onder niveau 1 scoort. Zelfs een klein aantal vmbo-2 en vmbo-bb leerlingen scoort onder niveau 1. Het niveau van vmbo-bb is een punt van aandacht. De gemiddelde score ligt bij vmbo-bb lager dan bij vmbo-2 en de scoreverdeling laat zien dat er meer leerlingen onder de P25 liggen.

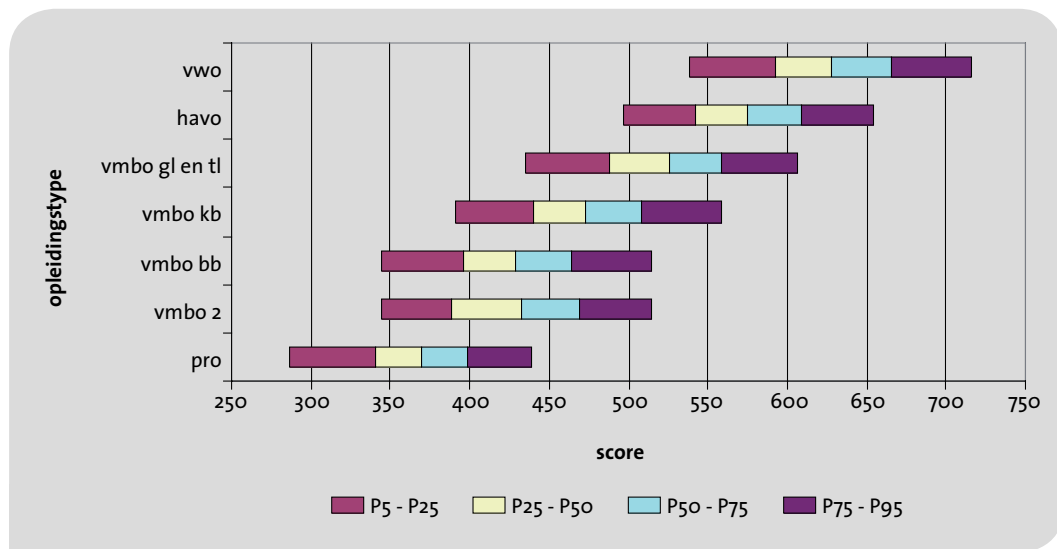
Figuur 6.3.2 Wiskunde: scoreverdeling per opleidingstype



Tabel 6.3.1 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde in Nederlandse opleidingstypen

	P5	P25	P50	P75	P95
pro	286	341	370	398	439
vmbo 2	344	388	433	469	515
vmbo bb	345	396	429	464	514
vmbo kb	391	440	473	508	559
vmbo gl en tl	435	488	526	559	607
havo	497	542	575	609	654
vwo	539	593	628	665	716

Figuur 6.3.3 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde in Nederlandse opleidingstypen

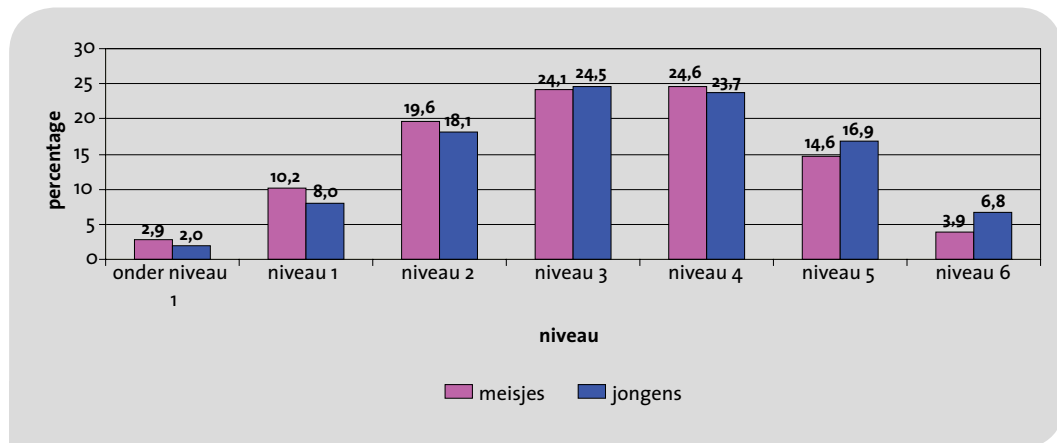


### 6.3.2 De scores van meisjes en jongens

De verschillen tussen meisjes en jongens bij wiskunde zijn behoorlijk groot. De Nederlandse meisjes scoren gemiddeld 524 en de jongens gemiddeld 537. Dit verschil komt ook tot uiting in figuur 6.3.4 waar te zien is dat duidelijk meer meisjes dan jongens zich bevinden onder niveau 1 en op niveau 1 en 2, terwijl op niveau 5 en 6 de jongens in de meerderheid zijn.

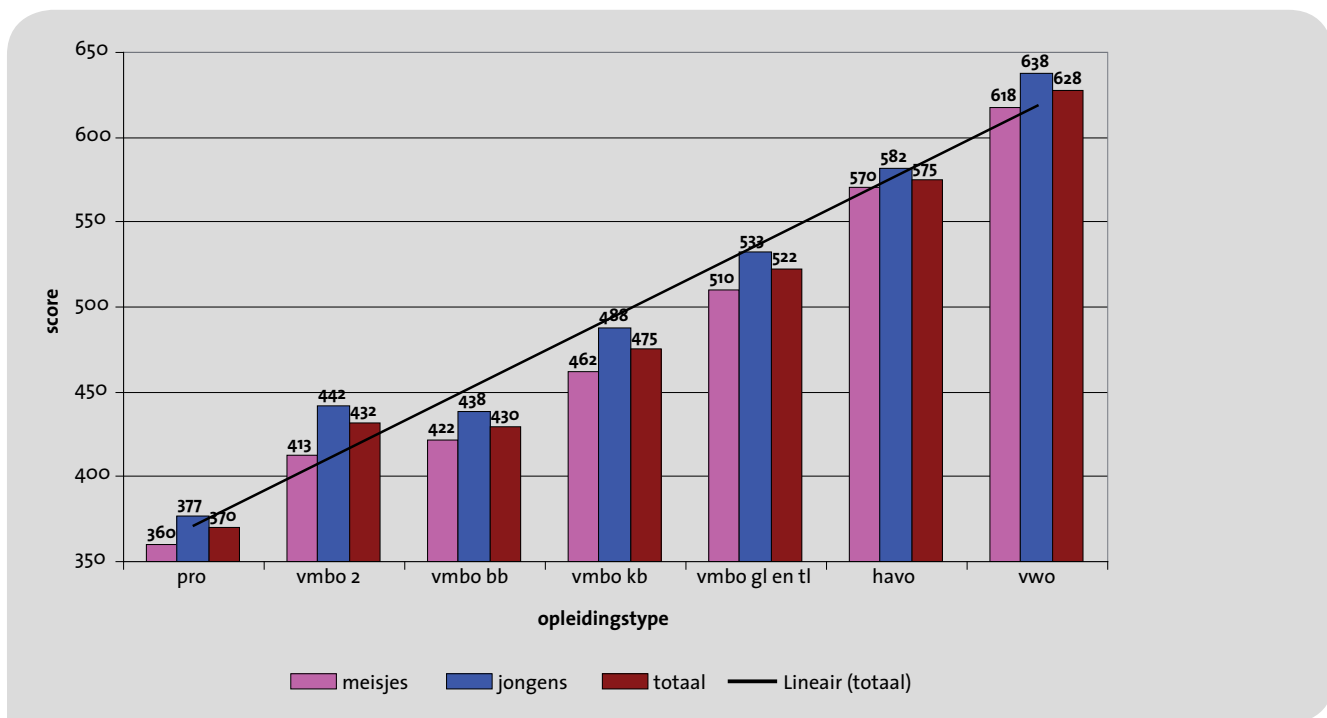


Figuur 6.3.4 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal wiskunde



Een nadere analyse van deze cijfers per opleidingstype (figuur 6.3.5) laat zien dat meisjes in alle opleidingstypen lager scoren dan jongens. De verschillen zijn het grootst in vmbo-2, maar gelet op het kleine aantal leerlingen zijn die verschillen niet zo veelzeggend. In de andere opleidingstypen liggen de gemiddelde scores van meisjes 12 tot 26 scorepunten lager dan die van jongens. Het valt op dat het scoreverschil van de havo leerlingen het kleinst is met 12 punten verschil, terwijl er bijvoorbeeld op vmbo-kb een verschil van 26 scorepunten is.

Figuur 6.3.5 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens op de vaardigheidsschaal wiskunde per opleidingstype



### 6.3.3 Tijd besteed aan wiskunde

Aan de leerlingen is gevraagd hoeveel tijd zij op school en buiten school besteden aan het vak wiskunde. Zij konden kiezen uit: geen – minder dan 2 uur per week – 2 of meer, maar minder dan 4 uur per week – 4 of meer, maar minder dan 6 uur per week – 6 uur of meer per week. In tabel 6.3.2 is de informatie van de leerlingen gerelateerd aan hun score op de vaardigheids-schaal wiskunde en vergeleken met de OESO-gemiddelden.

Volgens opgave van de leerlingen heeft bijna 24% minder dan 2 uur in de week lessen wiskunde; ongeveer 20% zegt 4 of meer uur per week wiskunde te hebben. Het verschil in score tussen deze groepen is significant hoger voor diegenen die meer wiskundeles krijgen. Het OESO-gemiddelde laat ook zien dat meer wiskundeles tot hogere scores leidt. Daarbij moet worden opgemerkt dat tegen de helft van de OESO-leerlingen 4 of meer uur per week les in wiskunde heeft.

De paar procent van de leerlingen die wiskundeles krijgen buiten de normale lestijd om scores significant slechter. Het zijn waarschijnlijk leerlingen die wiskundelessen als extra ondersteuning krijgen. In de OESO-landen is dat hetzelfde.

De meeste Nederlandse leerlingen besteden minder dan 2 uur per week aan zelfstandig leren of huiswerk maken voor wiskunde. De paar procent die 4 of meer uur per week aan huiswerk besteedt, scoort slechter, maar het verschil is niet significant. De extra huiswerktijd is waarschijnlijk nodig om een zwakke leerling toch op niveau te krijgen. OESO-cijfers laten juist zien, dat meer huiswerktijd tot een iets hogere score leidt, maar ook hier is het verschil niet significant.

Tabel 6.3.2 Tijd besteed aan lessen wiskunde en gemiddelde scores

Wiskunde	Minder dan 2 uur / week		4 of meer uur / week		Vershil
	% leerlingen	gemiddelde score	% leerlingen	gemiddelde score	verschil in score
gewone lessen wiskunde in schooltijd	23,6	491	19,8	540	-50
wiskundeles buiten de normale lestijd	89,4	540	2,0	488	52
zelfstandig leren of huiswerk maken	73,5	533	4,5	522	11
<b>OESO-gemiddelden</b>					
gewone lessen in schooltijd	14,4	445	47,9	513	-68
lessen buiten de normale lestijd	82,0	502	5,0	462	40
zelfstandig leren of huiswerk maken	64,9	495	9,9	497	-2

### 6.3.4 Andere variabelen

In hoofdstuk 7 worden de gegevens van leerlingen over de taal thuis gesproken, geboorteland, opleiding en beroep van de ouders in relatie tot de leerlingsscores voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde geanalyseerd.

In hoofdstuk 10 worden trendgegevens voor leesvaardigheid en wiskunde besproken.

## **7 Leerlingprestaties in relatie tot thuistaal, geboorteland, opleiding en beroep van de ouders/verzorgers**

# 7 Leerlingprestaties in relatie tot thuistaal, geboorteland, opleiding en beroep van de ouders/verzorgers

## 7.1 Afbakening

In PISA-2006 is aan de leerlingen een leerlingvragenlijst voorgelegd met daarin vragen over het beroep van moeder en van vader, over de opleiding van moeder en van vader, over het geboorteland en over de taal die de leerling thuis het meest spreekt. In de vragenlijst is toegelicht dat de vragen gaan over de vader en moeder of de persoon/personen die als een vader en/of moeder voor de leerling zijn, bijvoorbeeld verzorgers, stiefouders, pleegouders, enz. In dit hoofdstuk worden de antwoorden op deze vragen in relatie gebracht met de scores van de leerlingen op de vaardigheidsschaal voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde.

## 7.2 Taal thuis gesproken

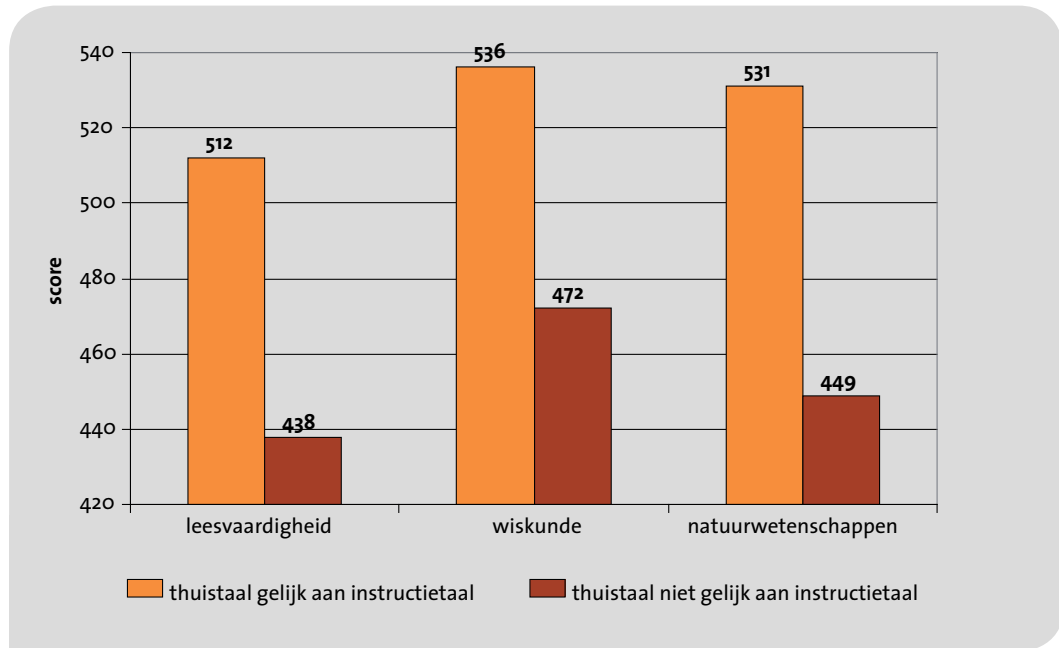
Er is gevraagd naar de taal die de leerling thuis het meest spreekt. Daarbij was de keuzemogelijkheid uit Nederlands, een andere Europese taal en een niet-Europese taal. In de rapportage worden op basis van de antwoorden op deze vraag twee groepen onderscheiden: leerlingen voor wie de instructietaal op school dezelfde is als de taal die thuis het meest wordt gesproken en leerlingen die thuis een andere taal spreken dan waarin de instructie op school plaatsvindt. In figuur 7.2.1 is het percentage leerlingen verdeeld naar thuistaal gegeven. Slechts 5,9% van de leerlingen zegt dat zij thuis meestal geen Nederlands spreken.

De thuistaal heeft een belangrijke invloed op de gemiddelde scores. Voor alle vaardigheidsschalen geldt dat de scores aanzienlijk lager zijn als de leerlingen thuis geen Nederlands spreken. Dit is weergegeven in figuur 7.2.2. In figuur 7.2.3 is te zien dat dit effect hetzelfde is als de gemiddelde scores per competentie van de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen worden bekeken.

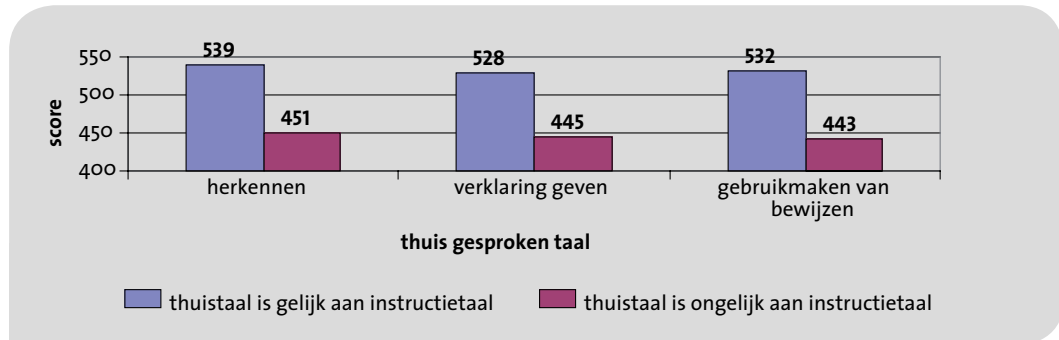
*Figuur 7.2.1 Percentage leerlingen verdeeld naar thuistaal*



Figuur 7.2.2 Gemiddelde score op de vaardigheidsschalen leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen in relatie tot de thuistaal



Figuur 7.2.3 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie in relatie tot de thuistaal



### 7.3 Geboorteland

Verder is de leerlingen gevraagd aan te geven of zijzelf of hun moeder en/of vader in of buiten Nederland zijn geboren. Hierop zijn in het PISA-onderzoek de definities van allochtonen van de eerste en tweede generatie gebaseerd. Zoals al eerder is vermeld, is een allochtoon van de eerste generatie iemand die zelf niet in Nederland is geboren. Een allochtoon van de tweede generatie is iemand van wie ten minste één van de ouders niet in Nederland is geboren. In PISA-2003 is deze vraag ook gesteld. In tabel 7.3.1 zijn de percentages allochtonen per opleidingstype gegeven voor PISA-2003 en PISA-2006. Uit de cijfers blijkt dat het percentage allochtonen in vmbo gl/tl duidelijk is toegenomen en dat zich minder allochtonen in vmbo-bb en vmbo-kb bevinden.

Tabel 7.3.1 Percentages allochtonen per opleidingstype

% Allochtonen per opleidingstype	PISA-2003	PISA-2006
pro	} 3	5
vmbo 2		4
vmbo bb	25	17
vmbo kb	22	14
vmbo gl en tl	18	30
havo	16	15
vwo	16	15

De prestaties van autochtone en allochtone leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde worden vergeleken in figuur 7.3.1, 7.3.2 en 7.3.3.

In figuur 7.3.4 zijn de prestaties van autochtone en allochtone leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen gesplitst naar competentie.

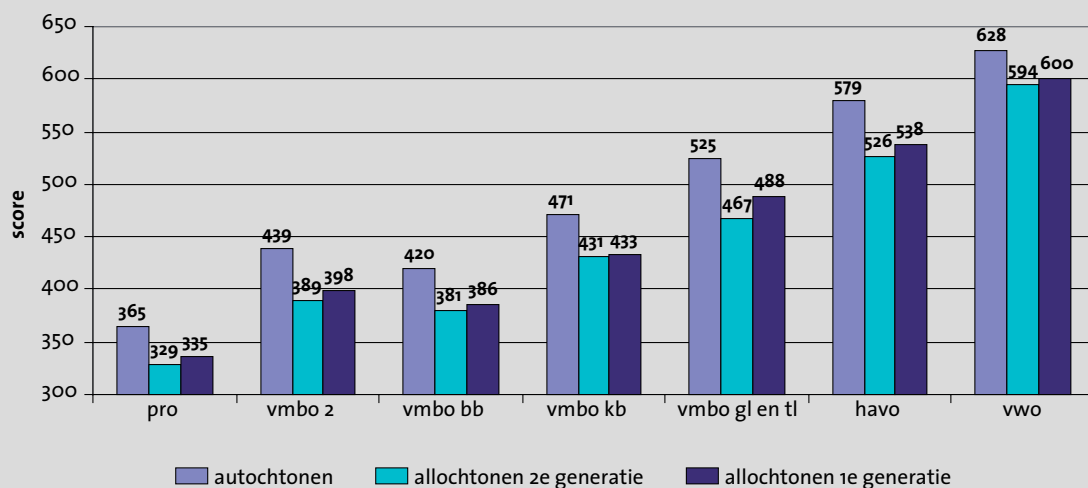
Op de vaardigheidsschalen voor natuurwetenschappen en wiskunde scoren autochtone leerlingen in alle opleidingstypen hoger dan allochtone leerlingen. Op de leesvaardigheidsschaal scoren autochtone leerlingen in pro-scholen echter lager dan allochtonen van de tweede generatie.

Op de andere opleidingstypen scoren autochtonen hoger op de leesvaardigheidsschaal.

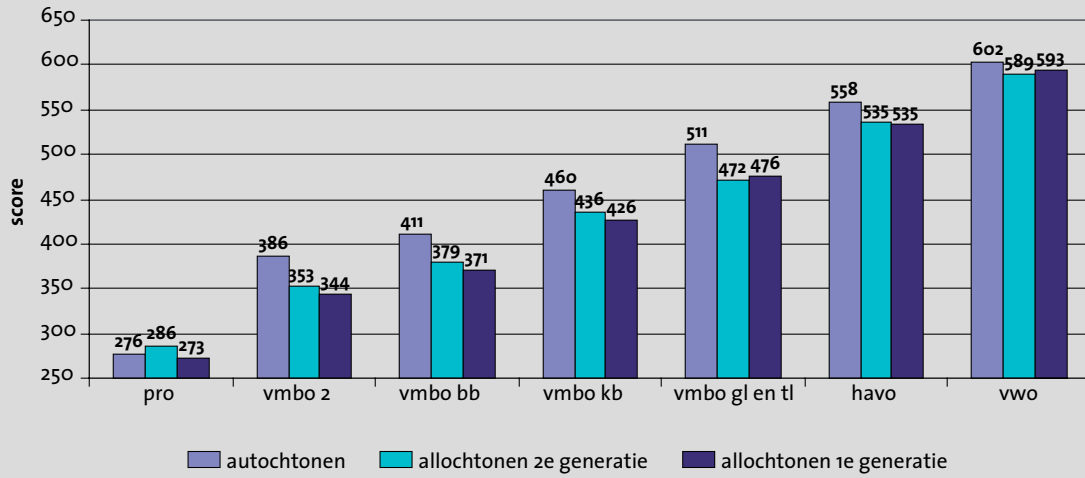
Allochtonen van de tweede generatie scoren op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen en wiskunde in de meeste opleidingstypen lager dan allochtonen van de eerste generatie.

Dat verschil blijft als de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen wordt gesplitst naar vaardigheidsniveau. Op de leesvaardigheidsschaal echter scoren allochtonen van de tweede generatie hoger dan allochtonen van de eerste generatie op pro-scholen, vmbo-2, vmbo-bb en vmbo-kb.

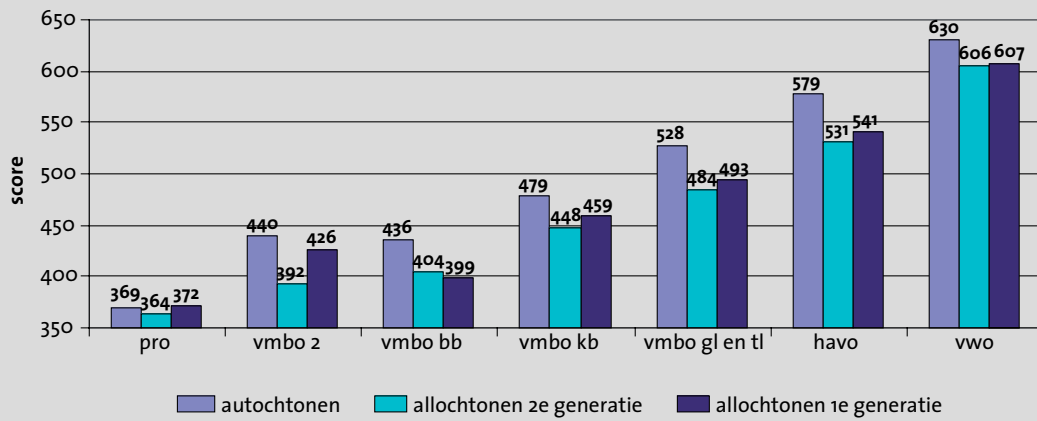
Figuur 7.3.1 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen van autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype



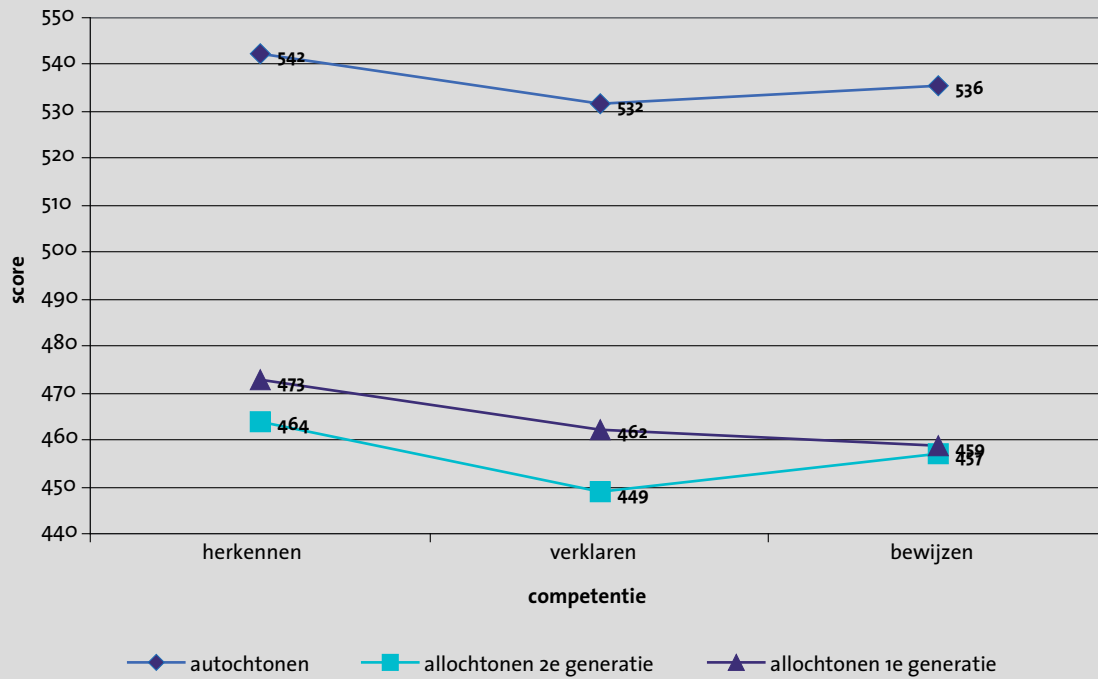
Figuur 7.3.2 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal leesvaardigheid van autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype



Figuur 7.3.3 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal wiskunde van autochtone en allochtone leerlingen per opleidingstype



Figuur 7.3.4 Gemiddelde score van autochtone en allochtone leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie



## 7.4 Opleiding van de ouders

In deze paragraaf worden de gemiddelde scores op de vaardigheidsschalen leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen gerelateerd aan het opleidingsniveau van de moeder en vader. Het opleidingsniveau wordt gedefinieerd als:

ISCED 0 = basisschool niet afgemaakt;

ISCED 1 of 2 = basisschool of vmbo;

ISCED 3 = havo / vwo / mbo;

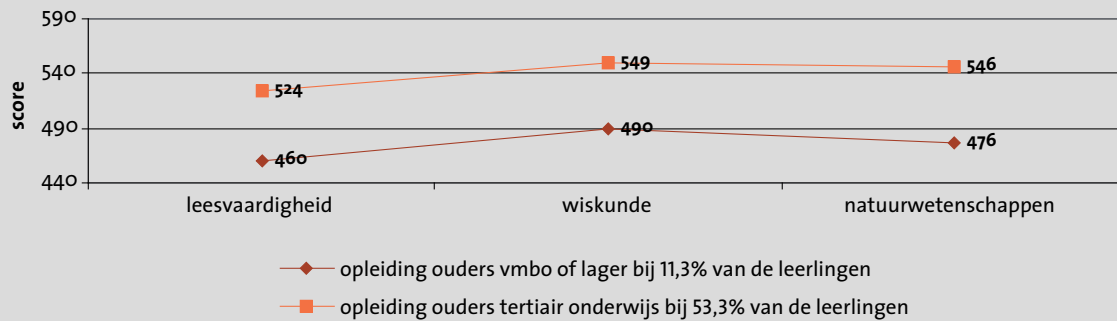
ISCED 4 of 5 = hoger onderwijs.

In figuur 7.4.1 zijn de gemiddelde scores van 11,3% van de leerlingen van wie een ouder een opleidingsniveau van vmbo of lager heeft uitgezet met de gemiddelde scores van 53,3% van de leerlingen van wie een ouder een opleiding op tertiair niveau heeft. Het is duidelijk dat op alle vaardigheidsschalen de opleiding van de ouder een belangrijke invloed heeft.

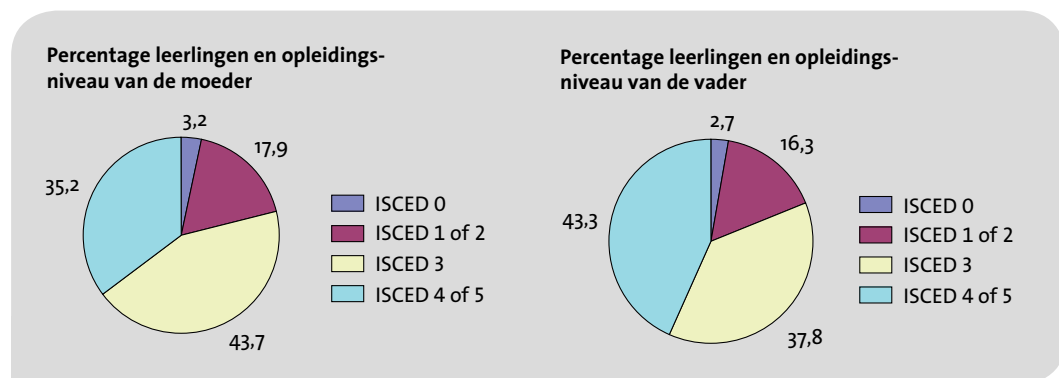
Uit de figuren 7.4.2a en 2b blijkt dat meer vaders een opleiding op ISCED 4 en 5 niveau hebben.



Figuur 7.4.1 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen in relatie tot opleidingsniveau van de ouder(s)

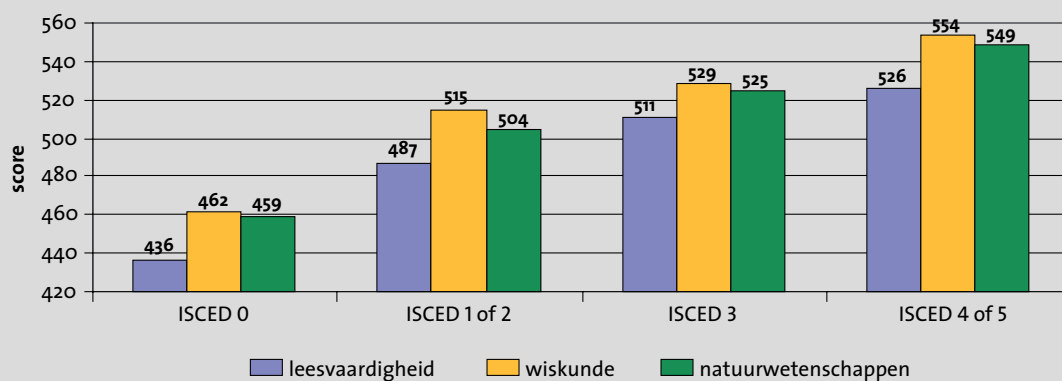


Figuur 7.4.2a en 2b Percentage leerlingen dat een moeder resp. vader heeft met een opleidingsniveau op de ISCED schaal van 0 – 5

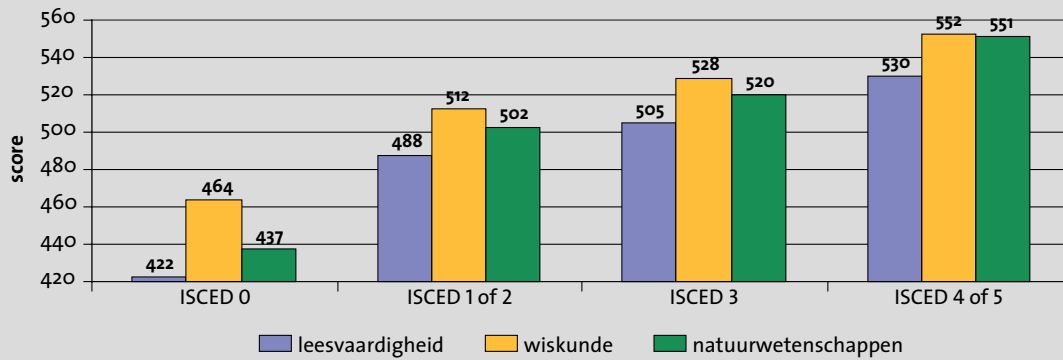


In figuur 7.4.3a en 3b zijn de gemiddelde scores van leerlingen op de vaardigheidsschalen van leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen in relatie tot het opleidingsniveau van de moeder en vader weergegeven. De scores nemen toe naarmate het opleidingsniveau van de ouders toeneemt. De invloed van het laagste opleidingsniveau van de vader heeft meer invloed op de gemiddelde scores voor leesvaardigheid, maar ook voor natuurwetenschappen, dan het laagste opleidingsniveau van de moeder. Voor wiskunde is dat niet het geval.

Figuur 7.4.3a Gemiddelde scores van leerlingen in relatie tot het opleidingsniveau van de moeder



Figuur 7.4.3b Gemiddelde scores van leerlingen in relatie tot het opleidingsniveau van de vader



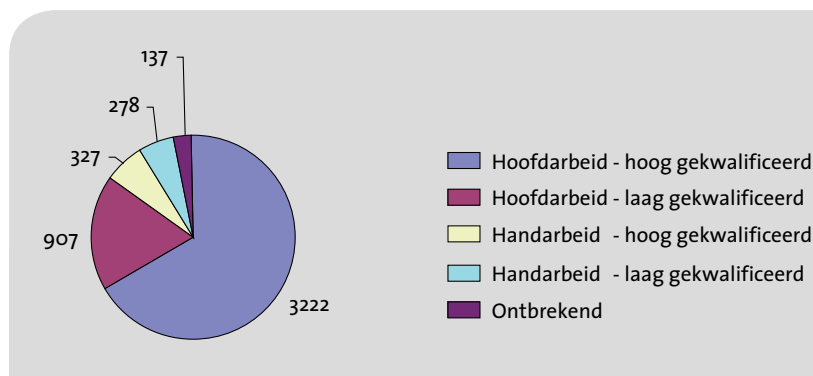
## 7.5 Beroep van de ouders

Aan leerlingen is gevraagd naar het beroep van hun ouder(s). Die beroepen zijn vervolgens ingedeeld in een van de vier categorieën: hoofdarbeid – hoog gekwalificeerd, hoofdarbeid – laag gekwalificeerd, handarbeid – hoog gekwalificeerd, handarbeid – laag gekwalificeerd. Wanneer beide ouders een beroep uitoefenen is gekeken naar de ouder met het meest vooraanstaande beroep van deze vier categorieën. Volgens opgave van de leerlingen oefent de ouder met het ‘hoogste’ beroep in bijna 85% van de gevallen een hoofdarbeid-beroep uit. Dit opmerkelijke feit deed zich in 2003 ook voor zoals te zien is in tabel 7.5.1. In figuur 7.5.1 zijn de aantallen gegeven en het beroep van de ouder.

Tabel 7.5.1 Beroep van de ouder(s)

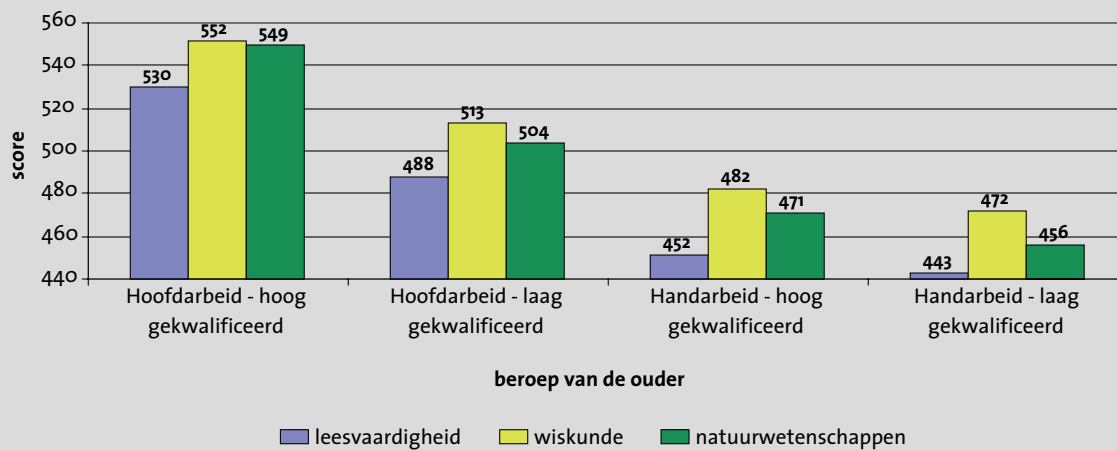
	% Ouder(s) met beroep in	
	PISA-2003	PISA-2006
Hoofdarbeid – hoog gekwalificeerd	63	66,1
Hoofdarbeid – laag gekwalificeerd	22	18,6
Handenarbeid – hoog gekwalificeerd	8	6,7
Handenarbeid – laag gekwalificeerd	7	5,7
Ontbrekend		2,8

Figuur 7.5.1 Ouders en hun beroep volgens opgave van de leerling (aantallen)

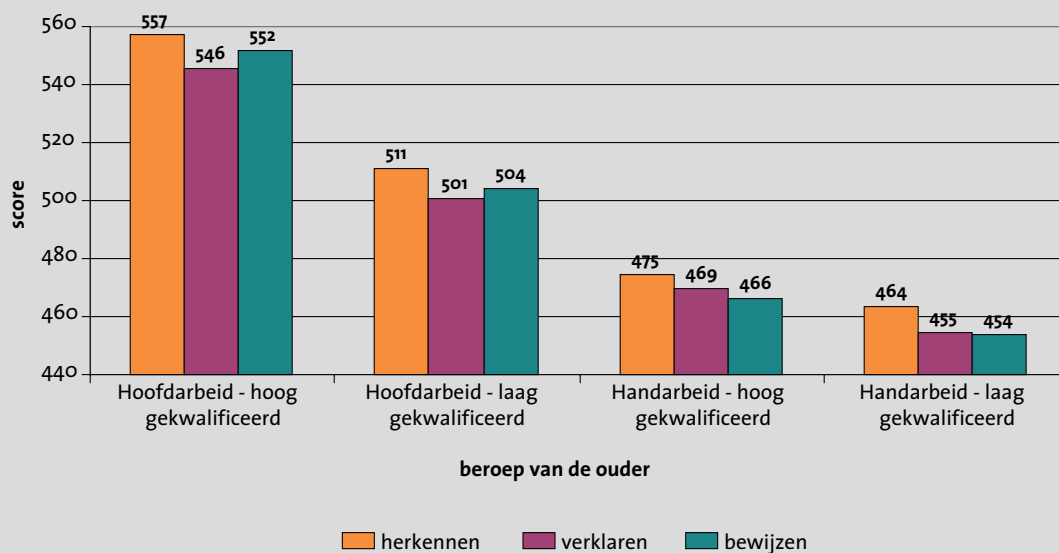


In figuur 7.5.2 is de relatie gelegd tussen de gemiddelde scores op de vaardigheidsschalen leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen en het beroep van de ouder(s). Er is een duidelijke samenhang te zien tussen het beroep van de ouder en de gemiddelde scores van de leerling op alle vaardigheidsschalen. Dezelfde samenhang is te zien in figuur 7.5.3 waar de competenties op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen in relatie zijn gebracht met het beroep van de ouder(s).

*Figuur 7.5.2 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen in relatie tot het beroep van de ouder(s)*



*Figuur 7.5.3 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per competentie in relatie tot het beroep van de ouder(s)*





## 8 De leeromgeving en de organisatie van de scholen

# 8 De leeromgeving en de organisatie van de scholen

## 8.1 Afbakening

Kunnen scholen de invloed van de sociaal-economische achtergrond van leerlingen op hun prestaties verminderen en hun kansen vergroten om te leren en zich te ontwikkelen? Aspecten van deze complexe vraag worden in PISA-2006 onderzocht door vragen te stellen over de organisatie van de school, het verantwoordings- en toelatingsbeleid van de school, de relatie met de ouders, het personeelsbeleid en de middelen van de school. Bovendien was er een cluster vragen over wetenschap en milieu, en over de aandacht voor de vervolgopleiding van leerlingen. Hierop is in hoofdstuk 3 ingegaan. Alle resultaten zijn gebaseerd op de schoolvragenlijst en worden berekend in verhouding tot het aantal 15-jarige leerlingen op de betreffende school.

## 8.2 Invloed van structuur en organisatie van de scholen op leerlingprestaties

De vragenlijst vraagt de schoolleiding naar het totale leerlingenaantal van de school, of de school openbaar of bijzonder is (niet verder onderverdeeld naar denominatie), het budget, het soort school (pro, vmbo, havo, vwo), het percentage leerlingen dat een klas overdeed, het aantal leerlingen per klas, de plaats waar de school zich bevindt (gerekend naar het aantal inwoners van de plaats), de indeling van leerlingen in groepen naar vaardigheidsniveau (per klas / binnen een klas). Deze gegevens kunnen in verband worden gebracht met de resultaten van de leerlingen in het PISA-2006 onderzoek.

Nederland kent bijzondere en openbare of gemeentelijke scholen, alle met een vergelijkbare financiering, privéscholen zijn er nauwelijks. Uit het PISA-2006 onderzoek komen hierover de volgende gegevens over het type school in relatie tot de leerlingprestaties (zie tabel 8.2.1). De verschillen zijn niet significant. Wat opvalt is de grotere spreiding in scores van leerlingen op de openbare scholen.

Tabel 8.2.1 Schooltype in relatie tot leerlingprestaties

	Type school	
	bijzonder	openbaar / gemeentelijk
percentage	67	33
<b>leerlingscore voor</b>		
leesvaardigheid	509 ± 4,4	505 ± 9,6
wiskunde	534 ± 3,7	526 ± 9,2
natuurwetenschappen	527 ± 4,1	524 ± 10,1
ESCS* index	0,24 ± 0,03	0,28 ± 0,08

\* ESCS = economische, sociale en culturele status

Volgens de opgave van de scholen bevindt 54,7% van de leerlingen zich in pro- en vmbo-afdelingen.

Leerlingen doubleren weinig: in de onderbouw 3,2%, in de bovenbouw 7,2%.

In Nederlandse scholen worden leerlingen in de eerste plaats op grond van hun vaardigheidsniveau verdeeld over klassen (49,6%). Daarnaast wordt nog 16,5% binnen de klas in groepjes verdeeld. Deze verdeling correspondeert met de prestaties van leerlingen. Het verschil tussen de score van leerlingen die in klassen of groepen naar vaardigheidsniveau zijn ingedeeld (gemiddelde score 513), en de score van leerlingen die niet naar vaardigheidsniveau zijn ingedeeld (gemiddelde score 576), is in Nederland 63,5 scorepunt of gecorrigeerd voor de ESCS-index van leerlingen 50,8 scorepunten.

### 8.3 Verantwoordings- en toelatingsbeleid

In de schoolvragenlijst is een aantal vragen opgenomen over het Verantwoordings- en toelatingsbeleid. Een cluster vragen heeft betrekking op het toelatingsbeleid. Van de volgende factoren wordt gevraagd of de school er rekening mee houdt bij de toelating van de leerling:

- woonachtig in een bepaald gebied;
- schoolprestaties van de leerling (inclusief schoolvorderingentoetsen);
- advies van de toeleverende school;
- het onderschrijven van de onderwijskundige of religieuze grondslag van de school door de ouders;
- de noodzaak of interesse van de leerling voor een speciaal programma;
- vroegere of tegenwoordige aanwezigheid op school van familieleden.

De vragen kunnen worden beantwoord met:

- vereiste;
- van groot belang;
- meegewogen;
- niet van belang.

Uit de antwoorden van de scholen komt naar voren dat de meeste leerlingen zich op scholen bevinden waar het advies van de toeleverende school en de schoolprestaties van de leerling de belangrijkste factoren zijn voor toelating. Voor iedereen die het Nederlandse onderwijssysteem kent, is dit geen verrassing. De toetsen aan eind van de basisschool en leerlingvolgsystemen zijn in Nederland gemeengoed en hun resultaten worden zwaar meegewogen bij toelating. Nederland neemt hierin internationaal gezien een uitzonderingspositie in. In geen enkel ander land (behalve Liechtenstein) speelt het advies van de toeleverende school zo'n grote rol. Internationaal zijn andere factoren van meer belang. Daar is bijvoorbeeld het woongebied een belangrijke factor. De cijfers zijn gegeven in tabel 8.3.1.

Tabel 8.3.1 Percentage leerlingen op scholen waar de schoolleiding de hierboven genoemde factoren als vereist of van groot belang voor toelating beschouwt

	Factoren die vereist of van groot belang zijn voor toelating					
	a	b	c	d	e	f
Nederland	10,3	65,3	90,3	19,5	19,6	4,5
OESO-gemiddelde	46,8	26,7	12,6	11,9	18,9	16,5

Over de verantwoording van de school naar de ouders worden vragen gesteld over de informatie die de school aan de ouders verstrekt, over de druk die ouders uitoefenen op de school om aan hoge eisen wat betreft leerprestaties te voldoen en over de wijze waarop gegevens over leerprestaties worden gebruikt. Ten slotte is er een vraag naar concurrentie met andere scholen in het verzorgingsgebied van de school.

Nederlandse scholen geven weinig informatie over leerprestaties aan ouders waarmee die hun kind kunnen vergelijken met andere leerlingen. 35,4% geeft aan dat ouders informatie krijgen waarmee zij de leerprestaties van hun kind kunnen vergelijken met die van andere derdeklassers in die school. 18,7% geeft informatie waarmee ouders hun kind landelijk kunnen vergelijken en 11,5% geeft informatie over de prestaties van de klas van hun kind waarmee ze deze kunnen vergelijken met derde klassen van een andere school. OESO-gemiddelden zijn veel hoger met resp. 54,5%, 47,2% en 27,3%.

Nederlandse ouders oefenen weinig druk uit op school om aan hoge eisen wat betreft leerprestaties van leerlingen te voldoen. Slechts 8,7% van de scholen meldt een voortdurende druk van de kant van de ouders; 45,8% spreekt van een druk van een minderheid van de ouders en 45,5% van vrijwel geen druk van de ouders. Gemiddeld in OESO-landen rapporteert 20,8% van de scholen een voortdurende druk van de ouders die in bijvoorbeeld in Ierland, Zweden en Nieuw-Zeeland oploopt tot rond 43%.

In Nederland worden de gegevens over leerprestaties meestal bijgehouden door een administratieve instantie (86,2%). Nederlandse scholen maken leerprestaties vaak openbaar (82,9%) en gebruiken leerprestaties bij de evaluatie van het functioneren van de docenten (72,8%), maar minder bij de evaluatie van het functioneren van de directeur (30,7%). Voor het beslissen over toewijzing van onderwijsleermiddelen worden deze gegevens weinig gebruikt (14,2%). Interessant is te zien dat in OESO-landen leerprestaties dikwijls minder vaak openbaar worden gemaakt dan in Nederland (gemiddeld 38,1%) met Finland met 4,5% als land waar de minste gegevens gepubliceerd worden.

De meeste Nederlandse scholen zijn niet de enige in hun verzorgingsgebied. 74,2% noemt twee of meer andere scholen waarmee wordt geconcurrereerd om leerlingen; 15,3% noemt één andere school en 10,5% geen andere school.

## 8.4 Autonomie van de scholen

Het Nederlandse onderwijsbestel kent een grote mate van autonomie van de scholen. In de schoolvragenlijst is over een aantal activiteiten gevraagd wie daarvoor de verantwoordelijkheid heeft: de directeur/docenten, het schoolbestuur, het gemeentebestuur of het ministerie van OCW. De autonomie komt tot uitdrukking bij het personeelsbeleid: de verantwoordelijkheid voor de selectie van aan te nemen docenten ligt bij de directeur/docenten (100%), evenals het ontslaan van docenten (99,5%). Beginsalarissen worden meestal door de school vastgesteld (74,6%), maar bij salarisverhogingen komt het rijksoverheidsbeleid in het geding (30,3%). De schoolbegroting is een zaak van de school (98,5%), evenals de beslissingen over de budgettoewijzing binnen de school (99,1%). Ten aanzien van het leerlingbeleid heeft de school de zeggenschap over het vaststellen van disciplinaire maatregelen (99,5%), het vaststellen van het evaluatiebeleid (98,7%) en de toelating (96,7%). De keuze van de schoolboeken ligt bij de school (99,5%), maar het vaststellen van de lesstof en de beslissing over welke vakken worden aangeboden liggen wel vaak (78,8% resp. 76,9%) maar niet altijd alleen bij de scholen. Op een vraag naar de invloed van het bedrijfsleven op het curriculum van klas 3 zijn Nederlandse scholen van mening dat die er niet is (54,0%) of gering of indirect is (41,1%). Slechts 5,0% geeft aan dat de invloed van het bedrijfsleven op hun curriculum groot is.



De verschillen tussen de OESO-landen zijn groot. In Griekenland worden bijvoorbeeld de meeste van bovengenoemde zaken door de overheid geregeld en heeft de school heel weinig zeggenschap.

Een vraag naar wie direct invloed uitoefent op de besluitvorming over personeel, budget, lessen en toetsing levert voor Nederland de volgende gegevens (zie tabel 8.4.1).

*Tabel 8.4.1 Percentage leerlingen op school waarvan de schoolleiding rapporteert dat er een directe invloed is op besluitvorming*

Invloed van	Domein van invloed			
	% personeel	% budget	% lessen	% toetsing
overheid (incl. inspectie)	36,9	58,3	56,5	53,6
schoolbestuur	66,4	77,6	14,8	6,8
ouderverenigingen	4,3	11,4	23,6	9,4
docentengroepen (b.v. medezeggenschapsraad, curriculum commissies, vakbond)	65,1	62,8	77,6	63,4
leerlingverenigingen (b.v. LAKS)	4,7	2,1	23,9	17,9
externe exameninstellingen zoals Cito	1,5	0	8,5	78,7

De meeste Nederlandse scholen hadden geen ernstige problemen met vacatures in de natuurwetenschappelijke vakken. Slechts 2,9% meldt dat men in het schooljaar 2005–2006 één of meer van deze vacatures niet kon vervullen.

## 8.5 Enkele verbanden tussen de leeromgeving en leerlingprestaties

De effecten van schoolfactoren op leerlingprestaties in natuurwetenschappelijke vakken kunnen worden samengevat rekening houdend met de achtergrondkenmerken van de leerling en de school. Dan komt naar voren dat autochtone jongens die thuis Nederlands spreken, de hoogste scores voor natuurwetenschappelijke vakken hebben. Als leerlingen buiten schooltijd extra tijd aan natuurwetenschappelijke vakken besteden, lijkt dat vooral te zijn omdat ze zwak in die vakken zijn. Ondanks de extra tijd blijven hun scores achter bij die van leerlingen die minder buitenschoolse tijd aan die vakken besteden. Echter zelfstudietijd en meer tijd besteed aan huiswerk levert wel een positieve bijdrage. Leerlingen van scholen in grote steden doen het gemiddeld iets minder goed dan hun leeftijdgenoten in kleinere plaatsen. Strengere selectie bij het aannamebeleid van de scholen leidt tot een leerlingpopulatie die gemiddeld hoger scoort.



# 9 Resultaten van PISA-2006 in Nederland vergeleken met Duitsland, België en Vlaanderen

# 9 Resultaten van PISA-2006 in Nederland vergeleken met Duitsland, België en Vlaanderen

## 9.1 Definiëring en afbakening

Aan PISA-2006 hebben alle OESO-landen en een groot aantal partnerlanden deelgenomen. Voor de deelnemende landen is het van belang zich te kunnen vergelijken met andere landen en vooral met andere soortgelijke landen. Voor Nederland is het daarom interessant de resultaten van 15-jarigen te vergelijken met die van dezelfde groep in Duitsland en België.

Bovendien worden in deze paragraaf resultaten van Vlaamse leerlingen apart vermeld.

Uit voorgaande PISA-onderzoeken is duidelijk dat er een groot verschil bestaat tussen Vlaamse en Waalse leerlingen in België.

Voor een betere vergelijking tussen Nederland, Duitsland en Vlaanderen worden in tabel 9.1.1 de niveaus van de opleidingstypen in Duitsland en Vlaanderen gecorreleerd met de Nederlandse opleidingstypen.

Als vervolgens de gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal van natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde per opleidingstype worden vergeleken voor leerlingen in Nederland, Duitsland en Vlaanderen ontstaan de tabellen 9.1.2, 9.1.3 en 9.1.4. Wij hebben geen gegevens over de Duitse Sonderschule die met de Nederlandse pro-scholen te vergelijken zijn.

In figuur 9.1.1, 9.1.2 en 9.1.3 zijn respectievelijk de gemiddelde scores voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde voor de verschillende opleidingstypen grafisch weergegeven.

Het valt op dat bij natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde leerlingen in het Nederlandse vwo het hoogst scoren van alle opleidingstypen. De Duitse Gymnasium leerlingen en de Vlaamse aso leerlingen scoren gemiddeld tussen havo en vwo in. De Duitse Realschule is qua niveau het beste te vergelijken met vmbo-gl/tl. De Duitse Realschule leerlingen scoren gemiddeld voor natuurwetenschappen en leesvaardigheid iets hoger, maar voor wiskunde lager dan de vmbo-gl/tl leerlingen. Evenzo komen de gemiddelde scores van leerlingen in het Vlaamse tso het meest overeen met die van de vmbo-gl/tl leerlingen. De Vlaamse bso leerlingen scoren op het niveau van de leerlingen van de Hauptschule; hun gemiddelde scores liggen tussen de scores van de vmbo-bb en -kb leerlingen.

Leerlingen van onze pro-scholen scoren gemiddeld in dezelfde orde van grootte als leerlingen van het Vlaamse dbso en buso.

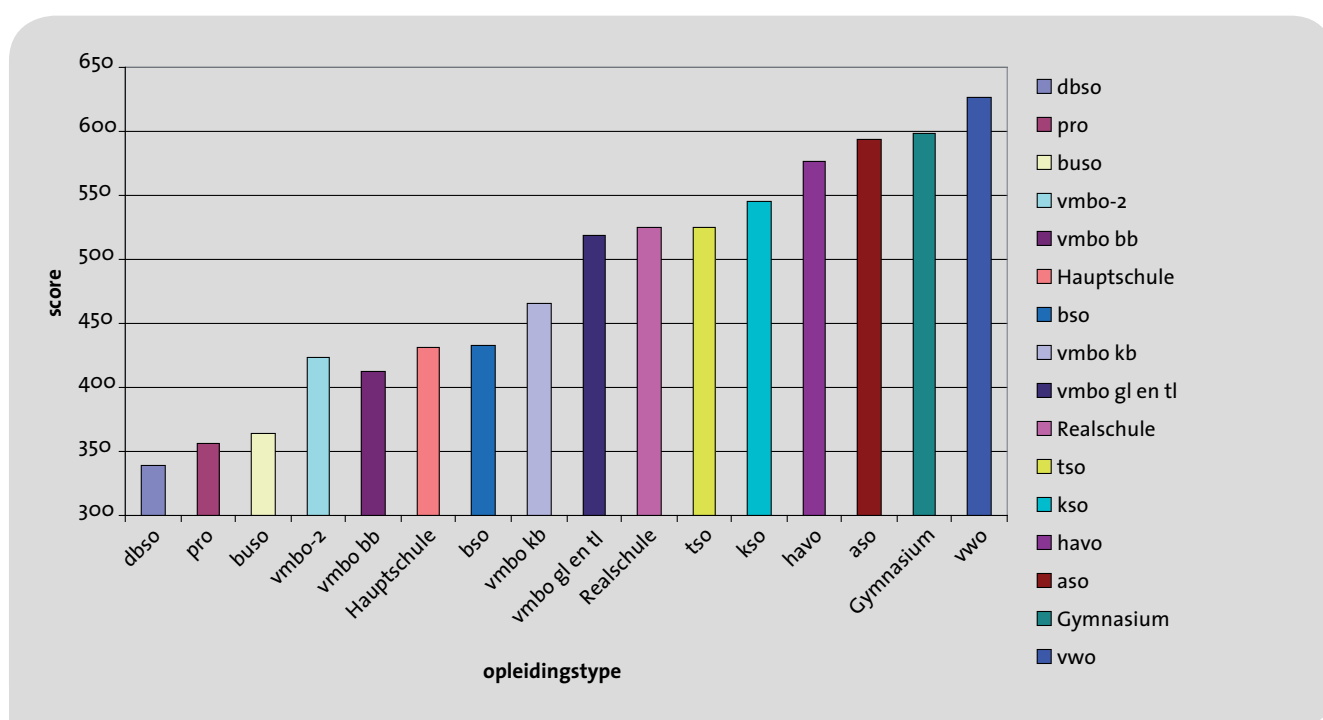
Tabel 9.1.1 Niveau van opleidingstypen in Nederland vergeleken met die in Duitsland en Vlaanderen

Nederland	Duitsland	Vlaanderen
		dbso Deeltijds beroepsonderwijs
		kso Kunstsecundair onderwijs
pro	Sonderschule	buso Buitengewoon secundair onderwijs
vmbo-2/vmbo-bb	Hauptschule	
vmbo-kb/vmbo-gl/tl	Realschule	bso Beroepssecundair onderwijs
		tso Technisch secundair onderwijs
havo/vwo	Gymnasium	aso Algemeen secundair onderwijs

Tabel 9.1.2 Gemiddelde score op de vaardigheidsschaal voor natuurwetenschappen van leerlingen in Nederland, Duitsland en Vlaanderen per opleidingstype

Nederland		Duitsland		Vlaanderen	
				dbso	339
				kso	545
pro	357	Sonderschule	?	buso	364
vmbo-2/vmbo-bb	424 / 413	Hauptschule	431		
vmbo-kb/vmbo-gl/tl	465 / 518	Realschule	525	bso	433
				tso	525
havo/vwo	576 / 626	Gymnasium	598	aso	593

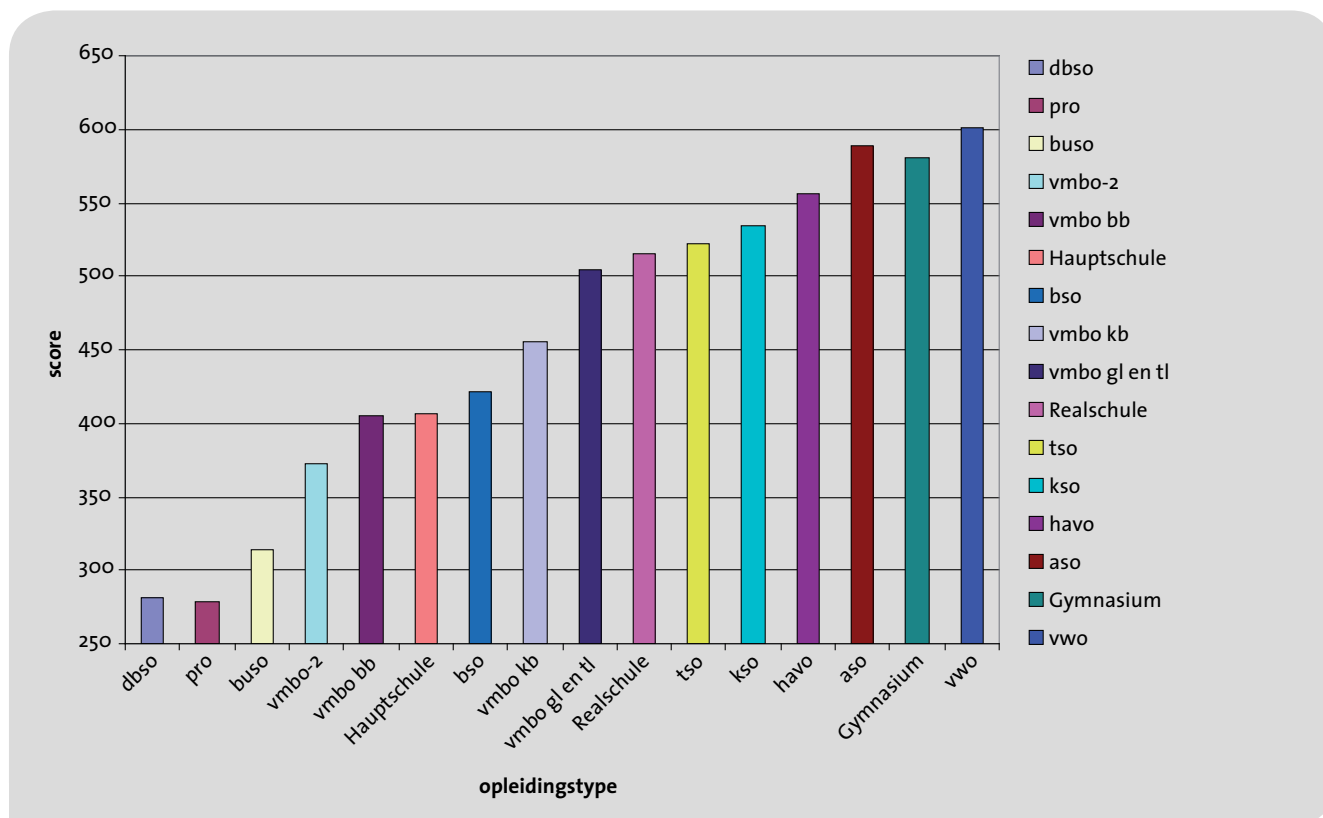
Figuur 9.1.1 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen per opleidingstype in Nederland, Duitsland en Vlaanderen



Tabel 9.1.3 Gemiddelde scores op de leesvaardigheidsschaal van leerlingen in Nederland, Duitsland en Vlaanderen per opleidingstype

Nederland		Duitsland		Vlaanderen	
				dbso	281
				kso	534
pro	278	Sonderschule	?	buso	314
vmbo-2/vmbo-bb	372 / 405	Hauptschule	407		
vmbo-kb/vmbo-gl/tl	456 / 505	Realschule	515	bso	422
				tso	522
havo/vwo	556 / 601	Gymnasium	581	aso	589

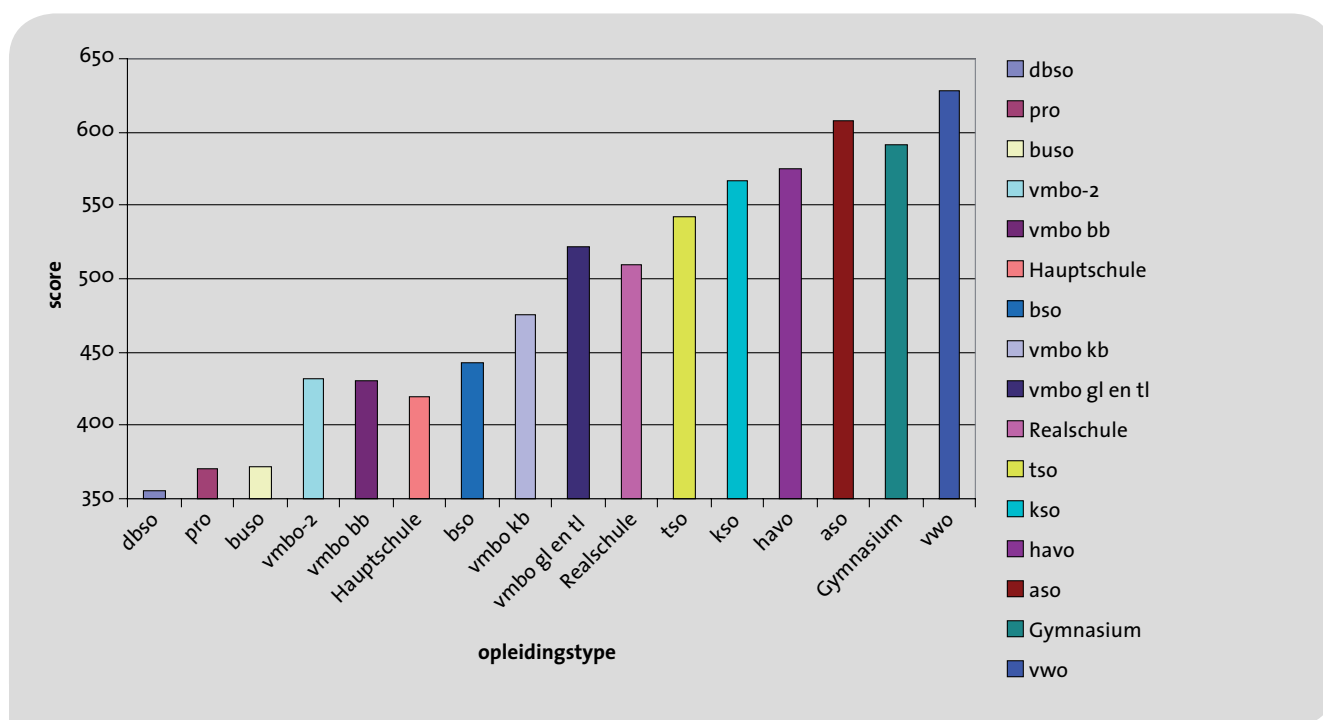
Figuur 9.1.2 Gemiddelde scores op de leesvaardigheidsschaal per opleidingstype in Nederland, Duitsland en Vlaanderen



Tabel 9.1.4 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal voor wiskunde van leerlingen in Nederland, Duitsland en Vlaanderen per opleidingstype

Nederland		Duitsland		Vlaanderen	
				dbso	355
				kso	567
pro	370	Sonderschule	?	buso	372
vmbo-2/vmbo-bb	432 / 430	Hauptschule	420	bsc	443
vmbo-kb/vmbo-gl/tl	475 / 522	Realschule	509	tso	542
havo/vwo	575 / 628	Gymnasium	591	aso	608

Figuur 9.1.3 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal wiskunde per opleidingstype in Nederland, Duitsland en Vlaanderen



## 9.2 Resultaten van leerlingen in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen

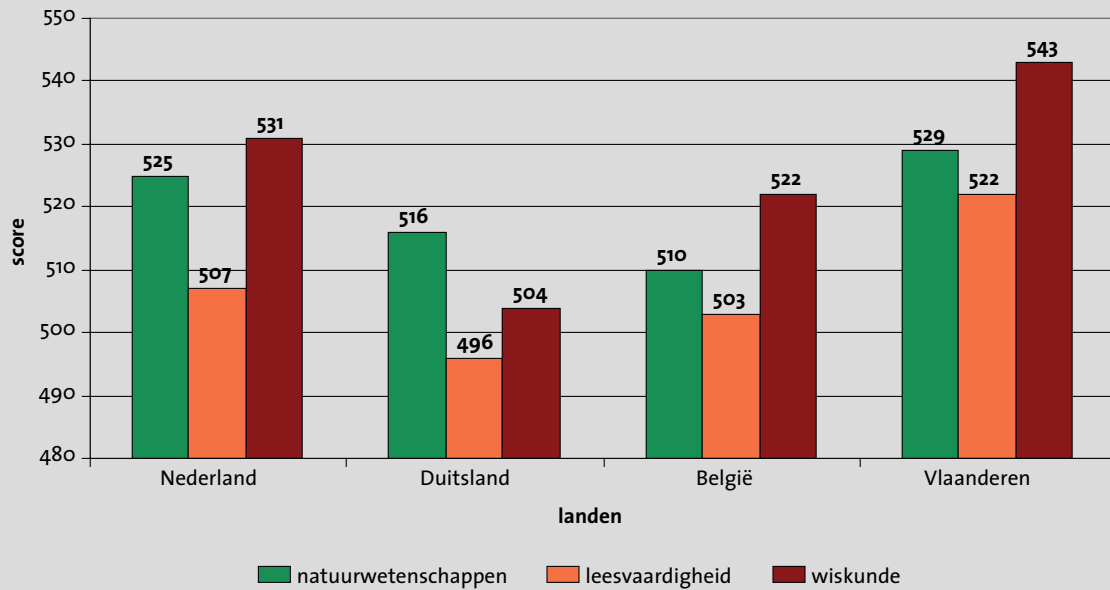
### 9.2.1 Een overzicht van gemiddelde scores en scores van meisjes en jongens

Over het algemeen liggen de gemiddelde prestaties van leerlingen in Duitsland en België lager dan die in Nederland. Een uitzondering vormen de Belgische meisjes op de leesvaardigheidsschaal. Zij scoren gemiddeld hoger dan de Nederlandse meisjes. In tabel 9.2.1, in figuur 9.2.1 en 9.2.2 zijn de gemiddelde scores op de vaardigheidsschalen natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde voor meisjes en jongens in deze landen gegeven. In tabel 9.2.1, figuur 9.2.1 en 9.2.2 zijn ook de resultaten van Vlaamse leerlingen apart vermeld. Dan blijkt dat evenals in vorige PISA-onderzoeken de lagere scores in België vooral worden veroorzaakt door de prestaties van de Franstalige gemeenschap. De Vlaamse leerlingen scoren gemiddeld op alle fronten hoger dan de Nederlandse.

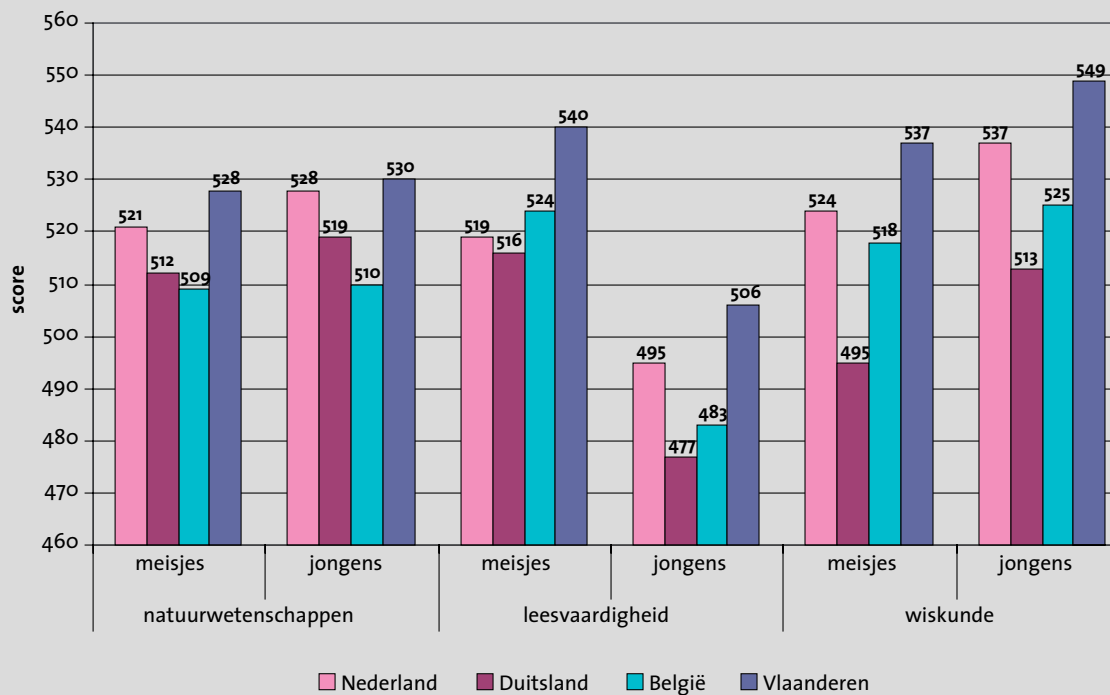
Tabel 9.2.1 Gemiddelde scores voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen

Land/Regio	Natuurwetenschappen			Leesvaardigheid			Wiskunde		
	gemiddeld	meisjes	jongens	gemiddeld	meisjes	jongens	gemiddeld	meisjes	jongens
Nederland	525	521	528	507	519	495	531	524	537
Duitsland	516	512	519	496	516	477	504	495	513
België	510	509	510	503	524	483	522	518	525
Vlaanderen	529	528	530	522	540	506	543	537	549

Figuur 9.2.1 Gemiddelde scores voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen



Figuur 9.2.2 Gemiddelde scores voor natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen verdeeld naar meisjes en jongens





### 9.3 Scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

In tabel 9.3.1 zijn de scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen gespecificeerd naar de gemiddelde scores op de verschillende percentielen P5, P25, P50, P75, P90 en P95.

In tabel 9.3.2 is het percentage leerlingen per vaardigheidsniveau weergegeven.

In tabel 9.3.3 is dit percentage per vaardigheidsniveau gesplitst in meisjes en jongens.

De figuren 9.3.1, 9.3.2 en 9.3.3 geven dezelfde gegevens grafisch weer.

Uit een vergelijking tussen Nederland en Vlaanderen blijkt dat in Nederland zich iets minder leerlingen onder niveau 1 bevinden en meer op niveau 1 en 2 dan in Vlaanderen; ook bevinden zich in Nederland meer leerlingen op niveau 5 en 6 dan in Vlaanderen. In Vlaanderen bevinden de meeste leerlingen (57,5%) zich op niveau 3 en 4.

In België en Duitsland bevinden zich meer leerlingen op en onder niveau 1 dan in Nederland.

In Nederland is het percentage leerlingen op de niveaus 2 en 4 hoger, maar op niveau 3 wordt het lagere gemiddelde veroorzaakt door het percentage meisjes op dit niveau. In Duitsland is het percentage leerlingen op niveau 6 het hoogst.

Tabel 9.3.1 Scoreverdeling op de schaal natuurwetenschappen

Land/Regio	P5	P25	P50	P75	P90	P95
Nederland	362	395	456	596	646	675
Duitsland	342	379	446	589	643	675
België	333	371	442	584	633	659
Vlaanderen	363	400	468	598	642	665

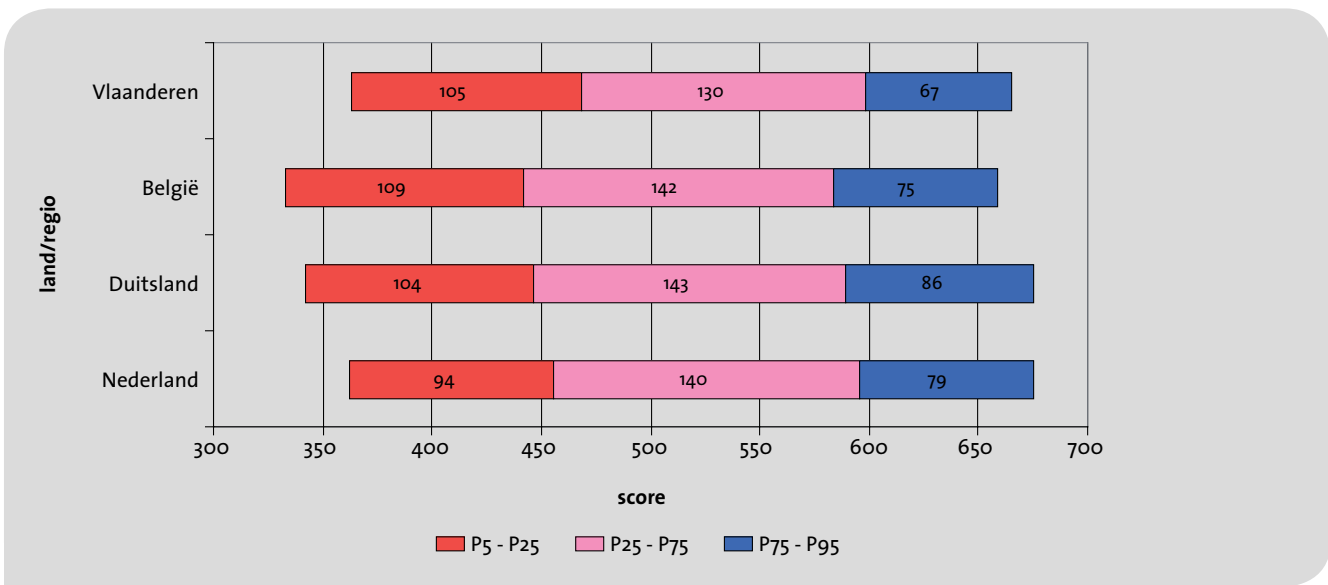
Tabel 9.3.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen

Land/Regio	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
Nederland	2,3	10,7	21,1	26,9	25,8	11,5	1,7
Duitsland	4,4	11,5	20,8	27,7	23,5	10,0	2,0
België	5,1	12,2	20,5	27,9	24,3	9,1	0,9
Vlaanderen	2,7	8,9	18,4	28,8	28,9	11,2	1,1

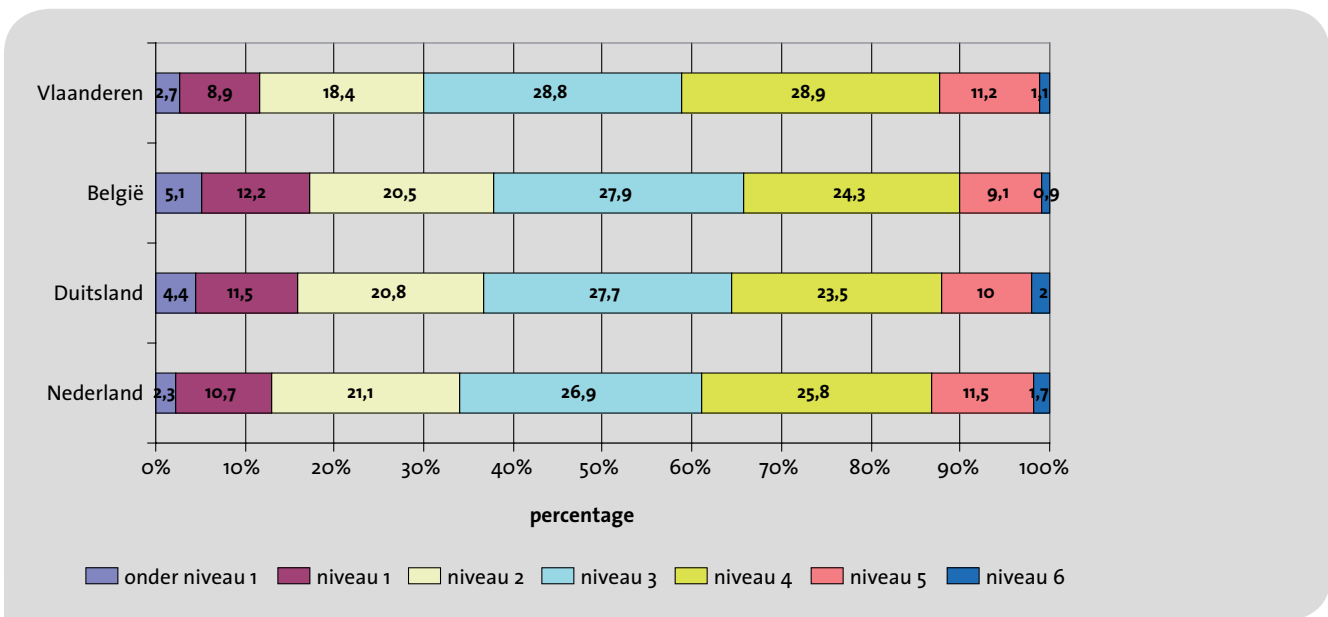
Tabel 9.3.3 Percentage meisjes (M) en jongens (J) per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen

Land/Regio	Onder niveau 1		Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4		Niveau 5		Niveau 6	
	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Nederland	2,2	2,4	11,5	9,9	21,6	20,7	26,6	27,3	26,8	24,9	9,9	13,0	1,3	2,0
Duitsland	4,4	4,5	12,0	11,1	20,9	20,7	29,3	26,2	23,1	23,9	8,8	11,2	1,6	2,4
België	4,9	5,3	11,4	12,9	20,7	20,4	29,9	26,1	24,5	24,0	8,0	10,0	0,6	1,2
Vlaanderen	2,8	2,6	8,5	9,4	17,2	19,4	31,9	26,1	28,9	28,9	10,1	12,2	0,6	1,5

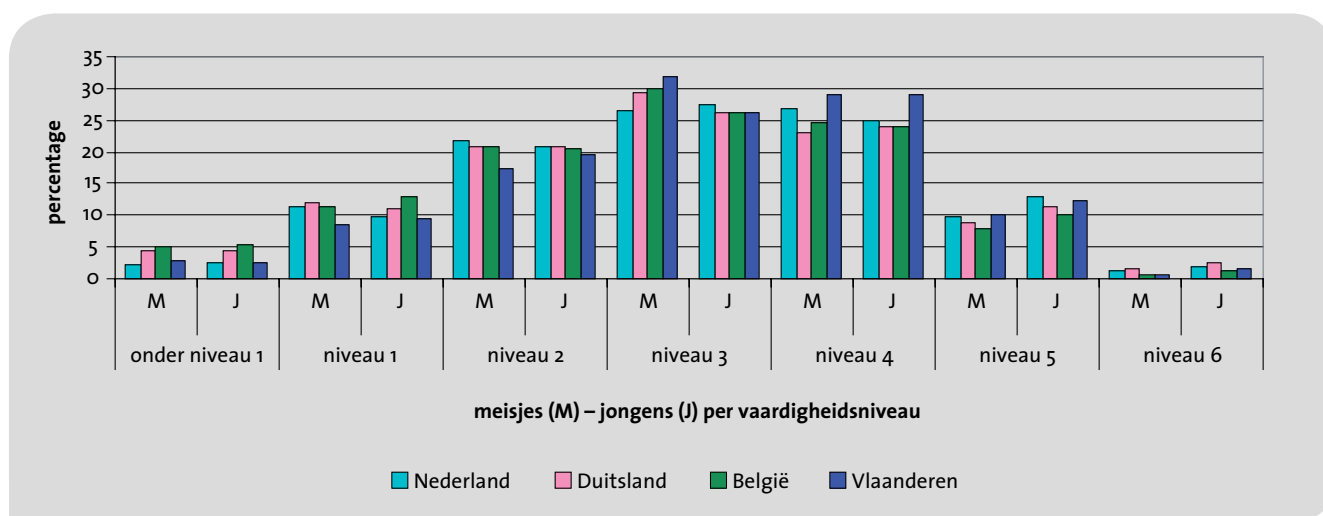
Figuur 9.3.1 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen



Figuur 9.3.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen



Figuur 9.3.3 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen



## 9.4 Scores op de leesvaardigheidsschaal

In tabel 9.4.1 zijn de scores op de leesvaardigheidsschaal in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen gespecificeerd naar de gemiddelde scores op de verschillende percentielen P5, P25, P50, P75, P90 en P95.

In tabel 9.4.2 is het percentage leerlingen per vaardigheidsniveau weergegeven.

In tabel 9.4.3 is dit percentage per vaardigheidsniveau gesplitst in meisjes en jongens.

De figuren 9.4.1, 9.4.2 en 9.4.3 geven dezelfde gegevens grafisch weer.

Uit een vergelijking tussen Nederland en Vlaanderen blijkt dat Nederland weliswaar iets minder leerlingen onder niveau 1 heeft, maar Vlaanderen heeft minder leerlingen op de niveaus 1, 2 en 3 en meer op de niveaus 4 en 5. Op de niveaus 4 en 5 zijn er zowel meer Vlaamse jongens als meisjes met een hogere score.

In Duitsland en België zijn zowel meer leerlingen onder en op niveau 1 als op niveau 5 dan in Nederland.

Tabel 9.4.1 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal

Land/Regio	P5	P25	P50	P75	P90	P95
Nederland	332	379	446	578	622	649
Duitsland	303	355	431	573	623	652
België	303	353	435	581	633	659
Vlaanderen	322	377	462	597	642	667

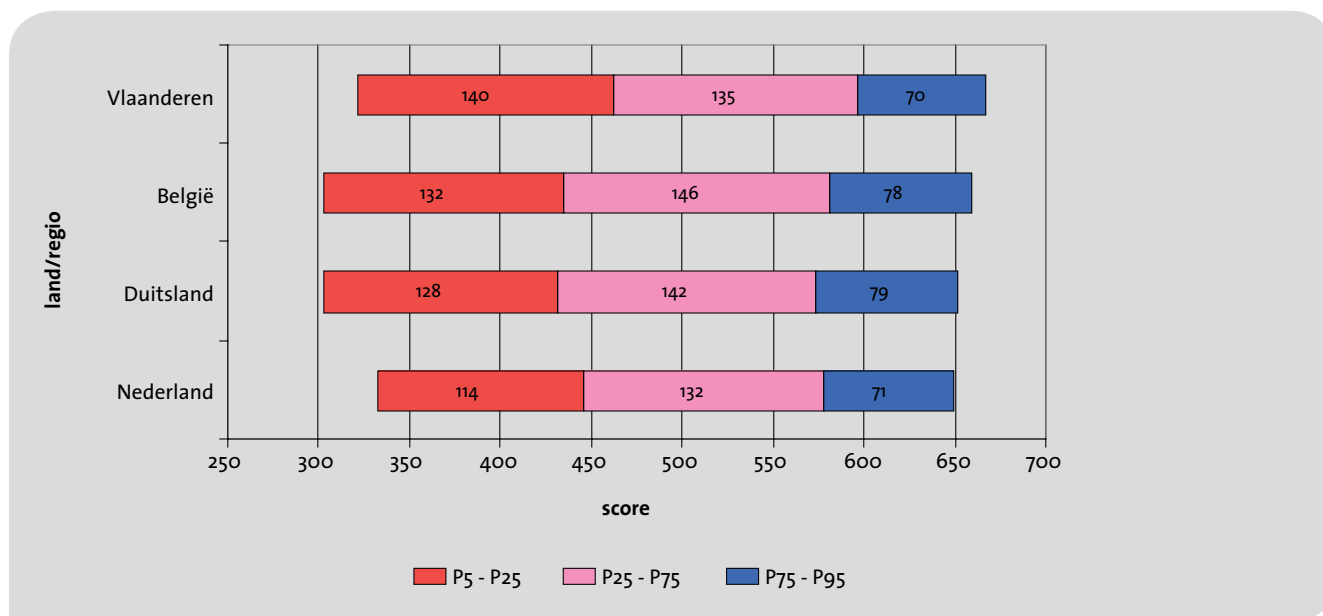
Tabel 9.4.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de leesvaardigheidsschaal

Land/Regio	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Nederland	5,2	9,9	21,3	28,9	25,6	9,1
Duitsland	7,7	11,4	20,4	27,6	23,4	9,5
België	8,0	10,8	19,2	26,2	24,3	11,6
Vlaanderen	6,0	8,1	15,8	26,5	28,8	14,7

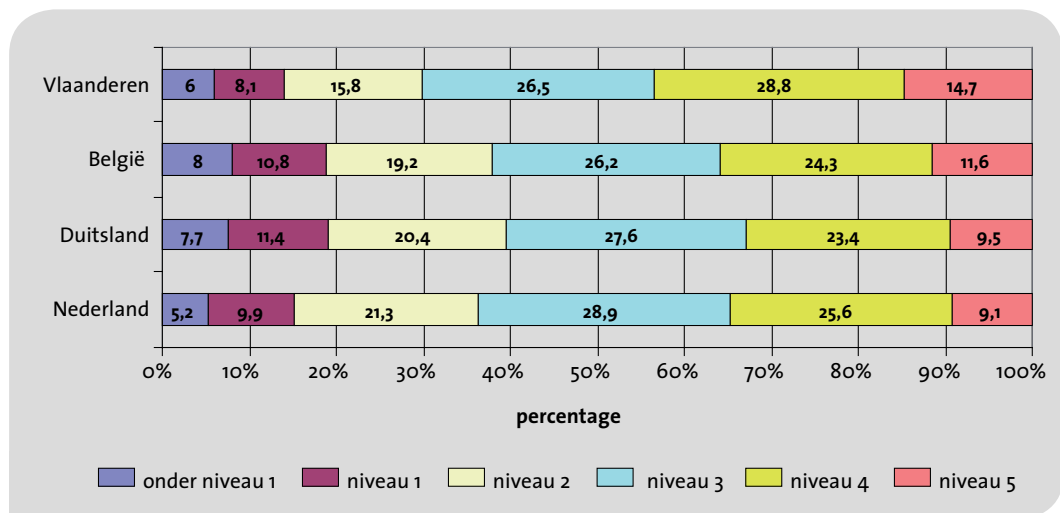
Tabel 9.4.3 Percentage meisjes (M) en jongens (J) per vaardigheidsniveau op de leesvaardigheidsschaal

Land/Regio	Onder niveau 1		Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4		Niveau 5	
	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Nederland	3,6	6,8	8,0	11,7	20,7	21,8	28,0	29,7	28,5	22,9	11,1	7,2
Duitsland	4,6	10,6	9,2	13,5	18,1	22,6	28,5	26,7	27,3	19,7	12,3	6,8
België	4,9	10,8	8,1	13,2	17,2	21,0	27,1	25,4	28,0	20,9	14,8	8,7
Vlaanderen	4,3	7,6	5,5	10,4	13,0	18,2	26,0	27,0	32,9	25,1	18,2	11,7

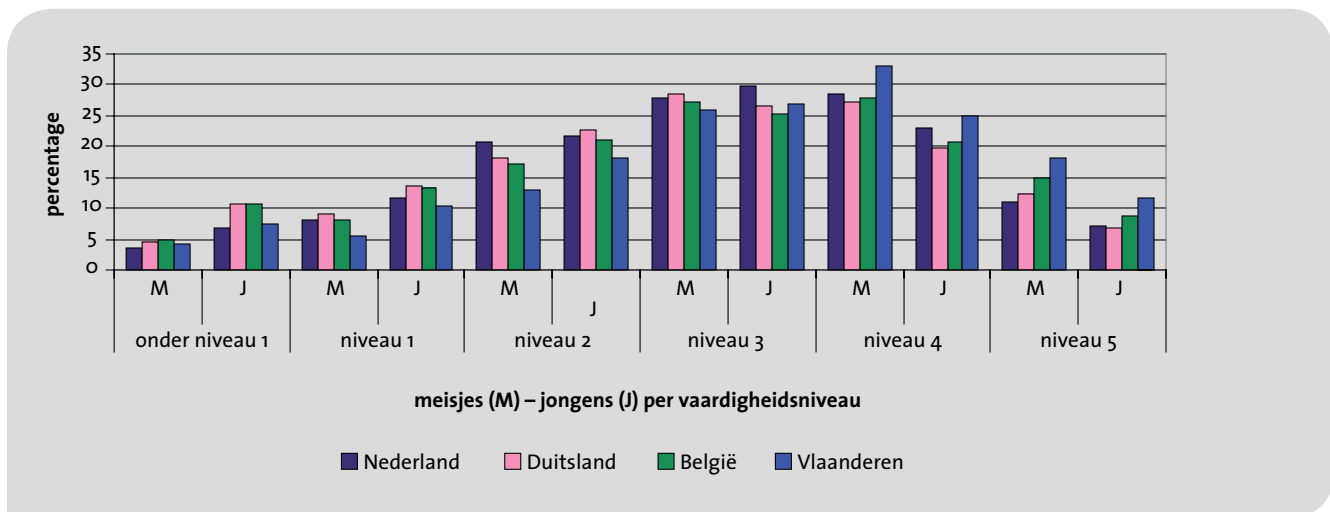
Figuur 9.4.1 Scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen



Figuur 9.4.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de leesvaardigheidsschaal



Figuur 9.4.3 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de leesvaardigheidsschaal



## 9.5 Scores op de vaardigheidsschaal wiskunde

In tabel 9.5.1 zijn de scores op de vaardigheidsschaal wiskunde in Nederland, Duitsland, België en Vlaanderen gespecificeerd naar de gemiddelde scores op de verschillende percentielen P5, P25, P50, P75, P90 en P95.

In tabel 9.5.2 is het percentage leerlingen per vaardigheidsniveau weergegeven.

In tabel 9.5.3 is dit percentage per vaardigheidsniveau gesplitst in meisjes en jongens.

De figuren 9.5.1, 9.5.2 en 9.5.3 geven dezelfde gegevens grafisch weer.

Uit een vergelijking tussen Nederland en Vlaanderen blijkt dat in Nederland onder niveau 1 zich de minste leerlingen bevinden, maar dat verder in Vlaanderen minder leerlingen op de niveaus 1, 2, 3 en 4 te vinden zijn en meer op de niveaus 5 en 6. Dit geldt zowel voor meisjes als voor jongens.

Vergeleken met Duitsland zijn de Nederlandse leerlingen over de hele linie beter: minder onder niveau 1 en op niveau 1 en 2, meer op de niveaus 3, 4, 5 en 6.

Tabel 9.5.1 Scoreverdeling op de wiskundeschaal

Land/Regio	P5	P25	P50	P75	P90	P95
Nederland	382	412	467	596	645	672
Duitsland	344	378	437	574	632	663
België	340	383	453	600	652	679
Vlaanderen	366	409	479	616	663	688

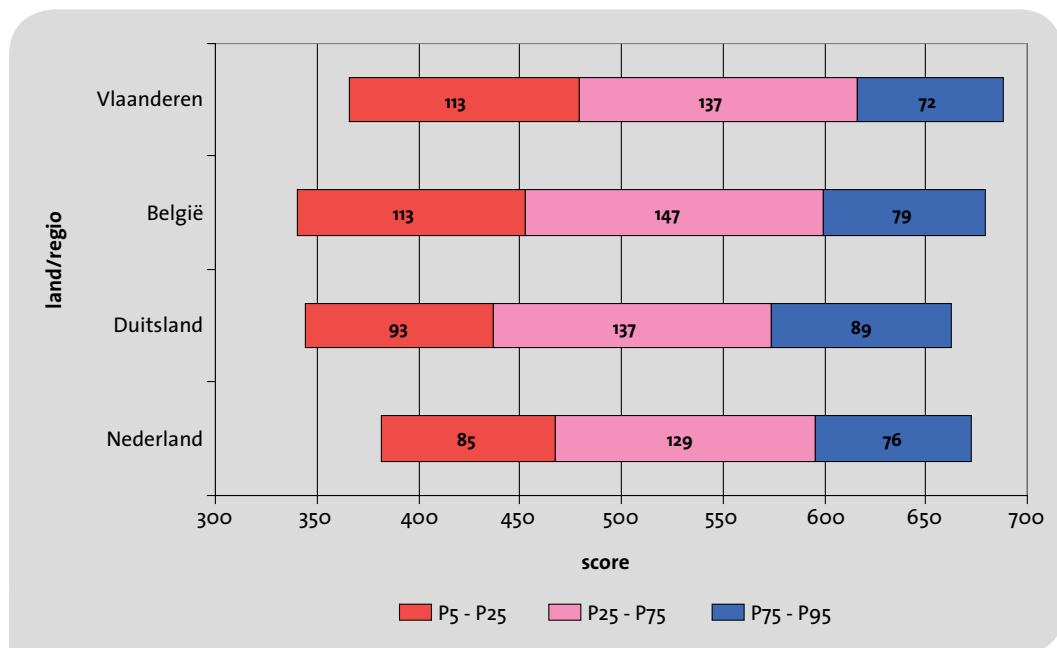
Tabel 9.5.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de wiskundeschaal

Land/Regio	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
Nederland	2,4	9,1	18,9	24,3	24,1	15,8	5,4
Duitsland	6,7	13,0	21,1	24,1	19,4	11,6	4,1
België	6,7	10,0	17,2	21,9	21,4	16,3	6,6
Vlaanderen	4,2	7,7	14,0	20,8	24,7	19,9	8,7

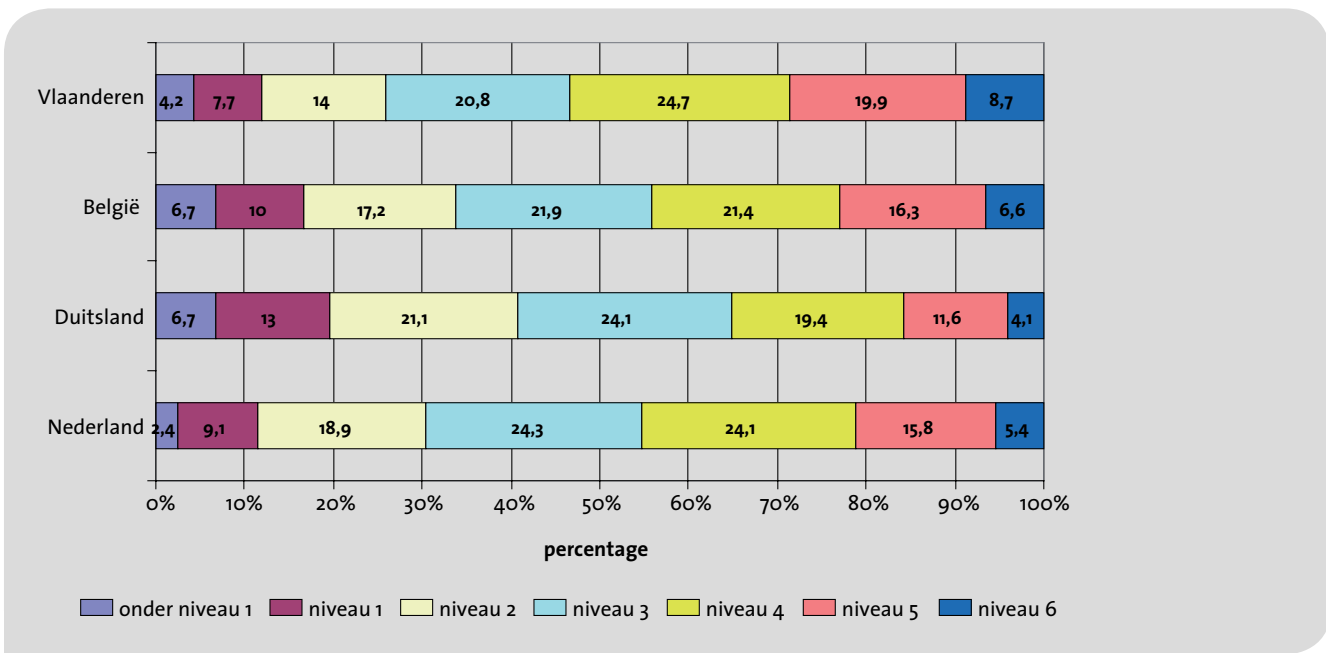
Tabel 9.5.3 Percentage meisjes (M) en jongens (J) per vaardigheidsniveau op de wiskundeschaal

Land/Regio	Onder niveau 1		Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4		Niveau 5		Niveau 6	
	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Nederland	2,9	2,0	10,2	8,0	19,6	18,1	24,1	24,5	24,6	23,7	14,6	16,9	3,9	6,8
Duitsland	7,8	5,6	13,9	12,2	22,0	20,3	25,0	23,3	18,8	19,9	9,6	13,3	2,9	5,3
België	6,6	6,9	10,0	10,0	17,9	16,6	23,1	20,8	22,3	20,5	15,5	17,0	4,7	8,3
Vlaanderen	5,1	3,5	7,4	7,9	13,9	14,1	22,3	19,6	25,8	23,6	18,8	20,9	6,7	10,4

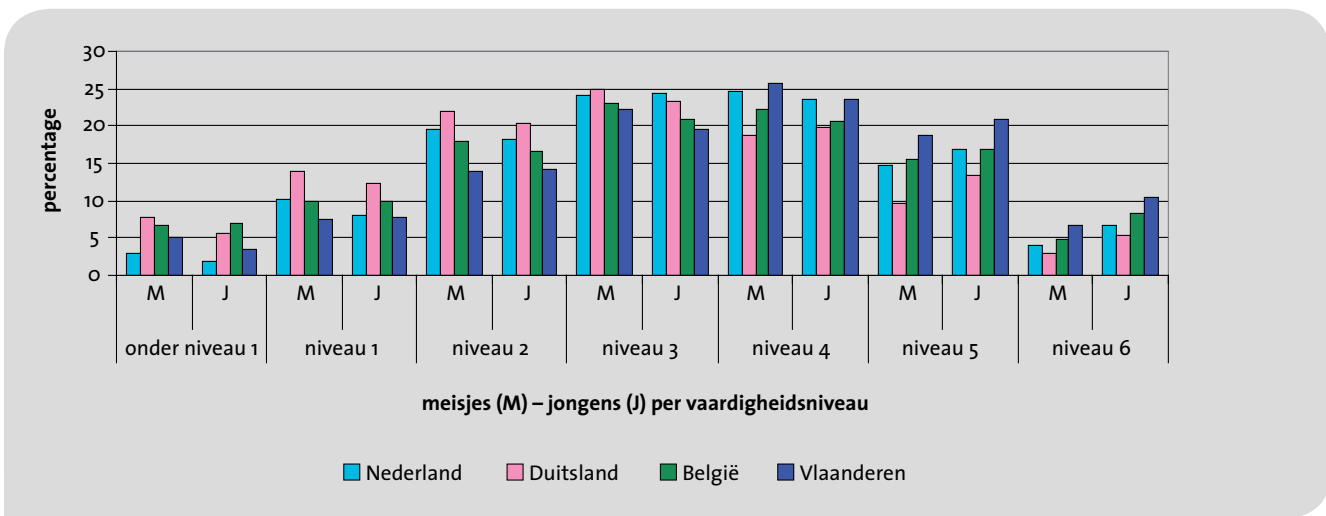
Figuur 9.5.1 Scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde



Figuur 9.5.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal wiskunde



Figuur 9.5.3 Percentage meisjes en jongens per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal wiskunde



## 9.6 Autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België

In tabel 9.6.1 zijn de scores van autochtone en allochtone op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen weergegeven. In figuur 9.6.1 zijn deze scores grafisch weergegeven. In hoofdstuk 2 is al besproken dat autochtone leerlingen hogere scores op de schaal voor natuurwetenschappen hebben dan allochtone leerlingen in Nederland. Uit de scores in tabel 9.6.1 blijkt dat hetzelfde in Duitsland en België te zien is. Wat in Duitsland en België opvalt zijn de zeer lage scores aan de onderkant van de vaardigheidsschaal. Dit wordt ook duidelijk in tabel 9.6.2 en figuur 9.6.2 waar de percentage autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België onder vaardigheidsniveau 2 op de schaal natuurwetenschappen met elkaar worden

vergeleken. In Nederland bevinden zich 30 – 33% van de allochtonen op deze lage niveaus, in Duitsland zijn dat er 36 – 40%, in België 38 – 44%.

De gemiddelde scores van allochtone leerlingen in Nederland op de vaardigheidsschaal voor leesvaardigheid en voor wiskunde zijn beduidend hoger dan die van allochtonen in Duitsland en België, maar voor alle gemiddelde scores van allochtonen geldt dat deze ver onder het OESO-gemiddelde liggen.

Tabel 9.6.1 Scores van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen

	Nederland			Duitsland			België		
	Autochtonen	Allochtonen 2e generatie	Allochtonen 1e generatie	Autochtonen	Allochtonen 2e generatie	Allochtonen 1e generatie	Autochtonen	Allochtonen 2e generatie	Allochtonen 1e generatie
gemiddelde	534	455	467	532	438	454	522	442	429
P5	376	315	318	372	268	295	355	293	273
P25	469	389	393	467	367	375	460	375	359
P75	602	517	532	599	511	536	592	506	498
P95	679	612	642	681	604	619	664	599	596

Tabel 9.6.2 Percentage autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België onder vaardigheidsniveau 2 op de schaal natuurwetenschappen

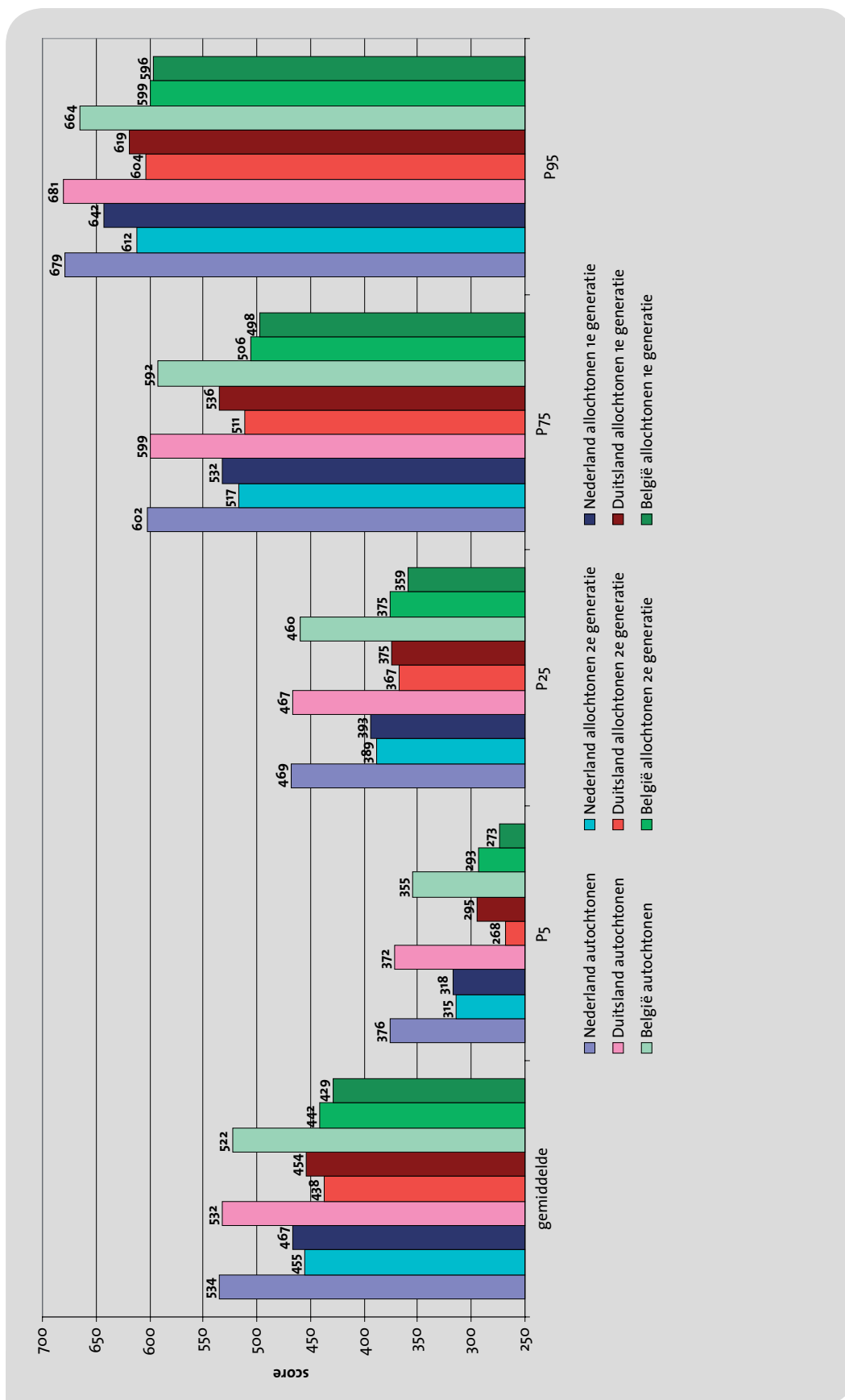
	Autochtonen	Allochtonen 2e generatie	Allochtonen 1e generatie
Nederland	10,2	33,0	30,3
Duitsland	10,8	40,1	35,7
België	13,1	38,1	43,5

Tabel 9.6.3 Gemiddelde score van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België op de vaardigheidsschalen leesvaardigheid en wiskunde

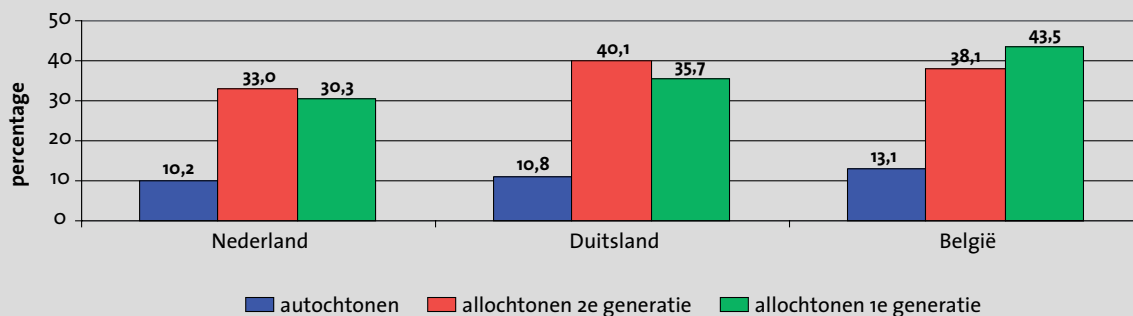
	Leesvaardigheid			Wiskunde		
	Nederland	Duitsland	België	Nederland	Duitsland	België
autochtonen	515	512	516	539	519	536
allochtonen 2e generatie	454	429	437	472	442	451
allochtonen 1e generatie	449	440	416	481	453	424



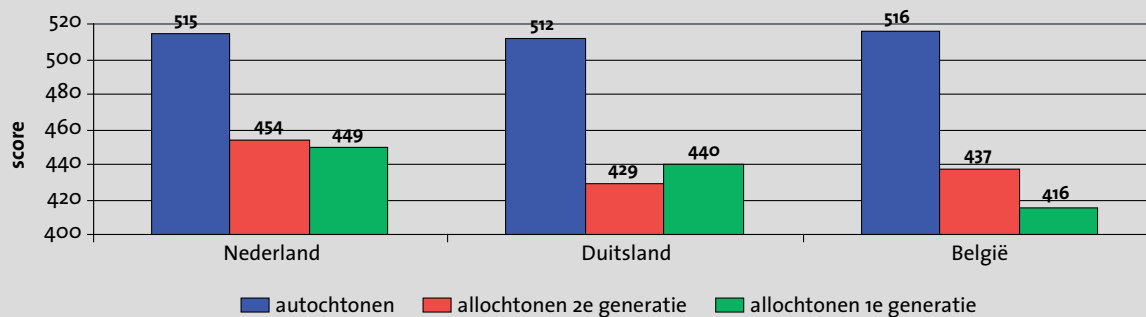
Figuur 9.6.1 Scores van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen



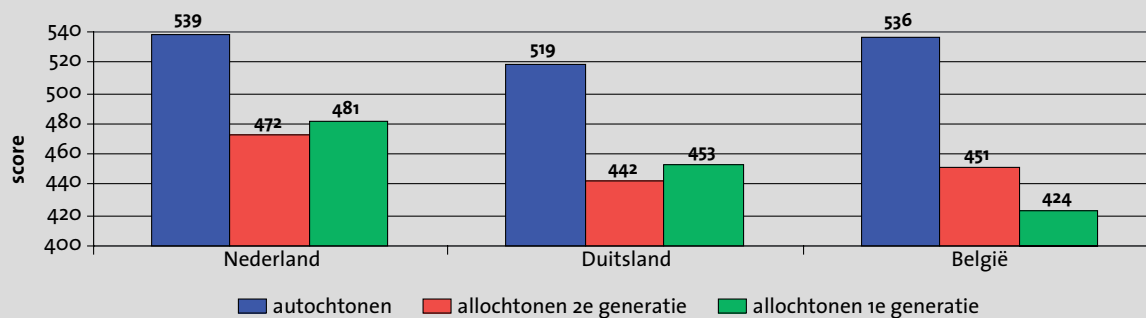
Figuur 9.6.2 Percentage autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België onder vaardigheidsniveau 2 op de schaal natuurwetenschappen



Figuur 9.6.3 Gemiddelde score van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België op de leesvaardigheidsschaal



Figuur 9.6.4 Gemiddelde score van autochtone en allochtone leerlingen in Nederland, Duitsland en België op de wiskundeschaal

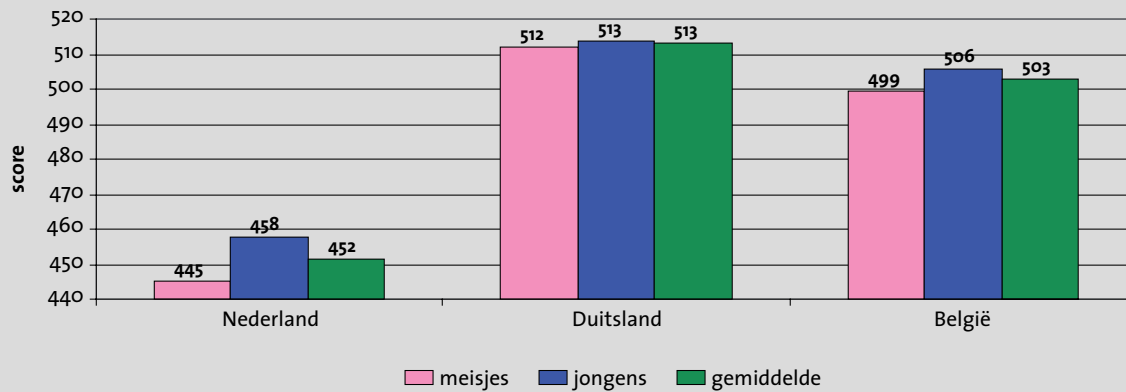


## 9.7 Interesse in natuurwetenschappen van leerlingen in Nederland, Duitsland en België

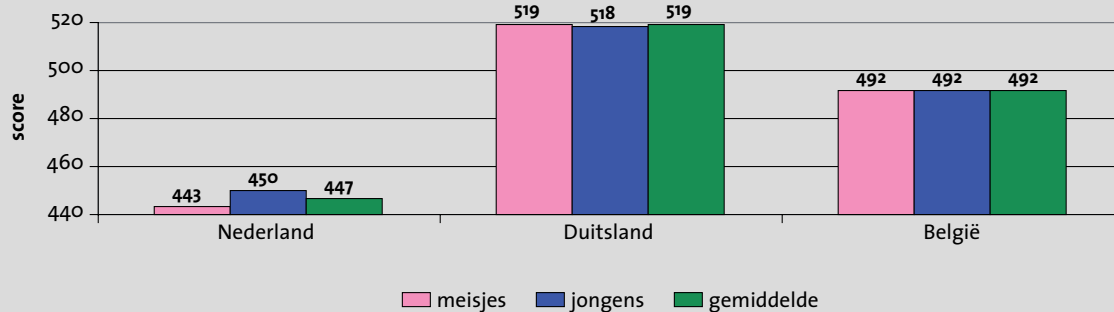
Uit de leerlingantwoorden op de attitudevragen bij de clusters over natuurwetenschappen is een interesseschaal geconstrueerd voor de mate waarin leerlingen belangstelling hebben om te leren over onderwerpen uit de natuurwetenschappen. In figuur 9.7.1 zijn de resultaten voor Nederlandse meisjes en jongens vergeleken met die uit Duitsland en België.

Het valt op dat Nederlandse leerlingen veel minder interesse tonen dan Duitse en Belgische. Nederlandse meisjes tonen nog minder interesse dan jongens, terwijl er tussen Duitse meisjes en jongens geen noemenswaardig verschil is. Hetzelfde is het geval met de antwoorden op de attitudevragen waarin naar steun voor natuurwetenschappelijk onderzoek wordt gevraagd. Ook hiervoor tonen Nederlandse leerlingen minder belangstelling dan die in Duitsland en België. De gegevens zijn weergegeven in figuur 9.7.2.

*Figuur 9.7.1 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens op de interesseschaal voor natuurwetenschappen*



*Figuur 9.7.2 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens op de schaal 'Steun voor natuurwetenschappelijk onderzoek'*





# 10 Een vergelijking van de uitkomsten van PISA-2003 en PISA-2006

# 10 Een vergelijking van de uitkomsten van PISA-2003 en PISA-2006

## 10.1 Algemeen

Eén van de doelen van het PISA-onderzoek is om ontwikkelingen in de tijd te kunnen volgen. Daarom worden in elk volgend onderzoek vragen uit eerdere PISA-onderzoeken meegenomen, waardoor de vaardigheid van leerlingen op de verschillende tijdstippen kan worden vergeleken. In PISA-2000 en PISA-2003 bestonden de gemeenschappelijke opgaven uit 28 items voor leesvaardigheid, 20 items voor wiskunde, en 25 voor natuurwetenschappen. Deze gemeenschappelijke items worden 'link items' of 'anker items' genoemd. In PISA-2006 zijn 8 items voor leesvaardigheid gebruikt die ook in PISA-2000 and PISA-2003 zijn gebruikt. Alle wiskunde items in PISA-2006 zijn ook in PISA-2003 gebruikt. De resultaten van Nederland in PISA-2000 zijn niet in internationale rapporten opgenomen, omdat het aantal deelnemende scholen en leerlingen in 2000 niet volledig aan de OESO-eisen voor de steekproef voldeed.

## 10.2 Leesvaardigheid

Volgens het Nederlandse rapport van PISA-2000 (Wijnstra 2001) stond Nederland, geordend naar de landengemiddelden, in 2000 voor leesvaardigheid met 532 punten op de derde plaats, direct na Finland en Canada. Nederland kwam in de overzichtstabel van het internationale rapport PISA-2000 niet voor, maar aangenomen werd dat Nederland zich tussen plaats 2 en 14 zou bevinden. Deze positie heeft zich niet gewijzigd. In 2000 zijn de gegevens voor leesvaardigheid gerangschikt op een gecombineerde leesvaardigheidsschaal en op drie subvaardigheidsschalen: informatie opzoeken, interpreteren van informatie en reflectie en waardering. Voor trendgegevens over leesvaardigheid wordt uitsluitend gebruik gemaakt van de gecombineerde schaal, aangezien in 2003 en in 2006 niet voldoende data voor leesvaardigheid zijn verzameld om subschalen te kunnen onderscheiden. De resultaten van PISA-2003 en PISA-2006 zijn op dezelfde schaal gezet als die van PISA-2000.

De scores voor leesvaardigheid zijn internationaal gezien in 2006 in vrij veel landen gezakt, maar er zijn ook landen waarin de leesvaardigheid significant is gestegen; dit zijn Zuid-Korea, Hong Kong-China en Polen. Tabel 10.2.1 geeft de cijfers van de landen waarin een significante verandering tussen de scores in 2003 en 2006 is vastgesteld. In Nederland is wel een daling in de gemiddelde score voor leesvaardigheid opgetreden tussen 2003 en 2006, maar deze daling is niet significant en staat dus niet in tabel 10.2.1.

Tabel 10.2.1 Landen met een significante trend in leesvaardigheid sinds 2003

Land	Gemiddelde leesvaardigheid-scores in PISA-2006	Verschillen in leesvaardigheidsscores tussen PISA-2003 en PISA-2006 <sup>1)</sup>			
		alle leerlingen	jongens	meisjes	verschil jongens-meisjes
Zuid-Korea	556	<b>22</b>	13	<b>27</b>	<b>-14</b>
Hong-Kong China*	536	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	0
Liechtenstein*	511	<b>-14</b>	<b>-30</b>	-3	-27
Polen	508	<b>11</b>	11	<b>11</b>	0
Noorwegen	484	<b>-15</b>	<b>-13</b>	<b>-17</b>	3
Spanje	460	<b>-20</b>	<b>-19</b>	<b>-21</b>	2
Griekenland	460	<b>-13</b>	<b>-21</b>	-2	<b>-19</b>
Uruguay	413	<b>-22</b>	<b>-25</b>	<b>-19</b>	-6

<sup>1)</sup> Waarden die statistisch significant zijn op het 95% betrouwbaarheidsinterval zijn met vet aangegeven en die op het 90% betrouwbaarheidsinterval met vet-cursief

Hoewel Nederland voor leesvaardigheid bij de eerste tien landen hoort, laat tabel 10.2.2 zien dat de gemiddelde score voor leesvaardigheid in Nederland in 2006 vergeleken met 2003 significant is gedaald in de lage vaardigheidsniveaus. Een dergelijke significante daling doet zich weinig voor. Alleen Frankrijk, Noorwegen, Tsjechië, Slowakije en Macao-China laten een zelfde verschijnsel zien.

Tabel 10.2.2 Verschil in scores op de leesvaardigheidsschaal tussen PISA-2003 en PISA-2006

Percentiel	Verschil in scores voor leesvaardigheid tussen PISA-2003 en PISA-2006	
	verschil	S.E.
5e	<b>-37</b>	(12,7)
10e	<b>-22</b>	(9,4)
25e	-8	(7,7)
75e	2	(6,0)
90e	2	(5,8)
95e	4	4

Samengevat kan worden gezegd dat de leesvaardigheid van 15-jarigen in Nederland in de periode 2000–2006 minder is geworden. De significante toename van het aantal leerlingen op of onder het laagste niveau moet een punt van aandacht zijn.

### 10.3 Wiskunde

Bij de eerste PISA-studie in 2000 is een beperkt aantal vragen over wiskundige geletterdheid gesteld. Er zijn toen slechts twee domeinen aan bod geweest, 'Veranderingen en Relaties' en 'Vorm en Ruimte'. Nederland scoorde in 2000 met wiskunde heel hoog, in feite het hoogst van alle deelnemende landen. Zoals gezegd zijn de Nederlandse scores van PISA-2000 echter niet officieel gerapporteerd.

Na de afname van PISA-2003 zijn analyses uitgevoerd om de prestaties in 2000 en in 2003 met elkaar te vergelijken. Daartoe zijn de scores van 2000 omgerekend naar de schaal van 2003, dus die met een gemiddelde voor wiskunde totaal van 500 met een standaardafwijking van 100. Vervolgens bleek dat Nederland op het domein 'Veranderingen en Relaties' zowel in 2000 als in 2003 de hoogste gemiddelde score had van de 28 deelnemende OESO-landen. Deze gemiddelde score was in 2000 568 en zakte in 2003 naar 551. Volgens de analyses was dat een significante afname. Op het domein 'Vorm en Ruimte' was de gemiddelde score in 2000 in Nederland 537. Nederland nam daarmee in 2000 een vierde plaats in onder de 28 OESO-landen. In 2003 was die gemiddelde score teruggelopen naar 526 en zakte Nederland naar de zevende plaats onder de OESO-landen. Een verklaring van die daling werd in 2003 gezocht in de verschillen tussen de steekproef van 2000 en 2003.

Nu is het mogelijk om de resultaten van PISA-2003 en PISA-2006 met elkaar te vergelijken. Voor de OESO als geheel geldt dat de prestaties op de wiskundeschaal zijn gedaald, zowel bij jongens als bij meisjes.

Tabel 10.3.1 geeft de cijfers van de landen waarin een significante verandering tussen de scores in 2003 en 2006 is vastgesteld. Tabel 10.3.1 laat zien dat in Nederland de gemiddelde score voor wiskunde in 2006 vergeleken met 2003 significant is gedaald. Deze daling is vooral toe te schrijven aan de lagere prestatie van meisjes. Dit zelfde verschijnsel doet zich met name voor in Canada, Japan en IJsland. Interessant is dat in een aantal landen waar de scores op de wiskundeschaal stijgen, deze stijging vooral op rekening komt van de betere prestaties van meisjes. Dit is het geval in Griekenland, Mexico, Indonesië en Brazilië.

Tabel 10.3.1 Landen met een significante trend in wiskunde sinds 2003

Land	Gemiddelde wiskunde-scores in PISA-2006	Verschillen in wiskundescores tussen PISA-2003 en PISA-2006 <sup>1)</sup>			
		alle leerlingen	jongens	meisjes	verschil jongens-meisjes
Nederland	531	<b>-7</b>	3	<b>-11</b>	8
Canada	527	<b>-5</b>	<b>-7</b>	<b>-10</b>	3
Liechtenstein*	525	<b>-10</b>	<b>-25</b>	4	<b>-29</b>
Japan	524	<b>-10</b>	-4	<b>-17</b>	12
België	522	<b>-8</b>	-8	-7	0
Zweden	502	<b>-7</b>	<b>-7</b>	-6	-1
IJsland	507	<b>-8</b>	-4	<b>-13</b>	<b>10</b>
Verenigde Staten	474	<b>-9</b>	-7	-10	2
Griekenland	459	<b>14</b>	7	<b>21</b>	<b>-15</b>
Mexico	405	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	-2
Indonesië*	390	<b>29</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	13
Brazilië*	370	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	2
OESO totaal	484	<b>-5</b>	<b>-4</b>	<b>-6</b>	2

<sup>1)</sup> Waarden die statistisch significant zijn op het 95% betrouwbaarheidsinterval zijn met vet aangegeven en die op het 90% betrouwbaarheidsinterval met vet-cursief

Hoewel Nederland voor wiskunde bij de eerste vijf landen hoort, laat tabel 10.3.2 zien dat de gemiddelde score voor wiskunde in Nederland in 2006 vergeleken met 2003 significant is gedaald in de hogere niveaus. Dat betekent dat er minder hoge scores zijn.



Tabel 10.3.2 *Verskil in scores op de vaardigheidsschaal wiskunde tussen PISA-2003 en PISA-2006*

Percentiel	Verskil in scores voor wiskunde tussen PISA-2003 en PISA-2006	
	verskil	S.E.
5e	-3	9,2
10e	-3	7,8
25e	-4	7,3
75e	<b>-12</b>	4,9
90e	<b>-12</b>	4,8
95e	<b>-12</b>	5,7

In tabel 10.3.3 zijn de Nederlandse gemiddelde scores voor wiskunde nog een keer bij elkaar gezet.

Tabel 10.3.3 *Scores voor wiskunde in PISA-2000, PISA-2003 en PISA-2006*

PISA	Veranderingen en Relaties	Vorm en Ruimte	Onzekerheid	Hoeveelheid
2000	568	551		
2003	537	526	549	528
2006		531		

Samengevat kan worden gezegd dat de vaardigheid in wiskunde van 15-jarigen in Nederland tot de hoogste in de wereld behoort, maar dat die vaardigheid sinds 2000 geleidelijk minder wordt. De afnemende vaardigheid van meisjes moet een punt van aandacht zijn.



# Bijlage 1

## Natuurwetenschappen

## Bijlage 1a Beschrijving van de vaardigheidsniveaus voor natuurwetenschappen

Niveau	Kenmerken van wat een leerling op dit niveau kan
6	<p>Leerlingen op dit niveau kunnen stelselmatig natuurwetenschappelijke kennis en kennis over natuurwetenschappen herkennen, verklaren en toepassen in verschillende complexe dagelijkse situaties. Zij kunnen informatie en verklaringen uit verschillende bronnen samenvoegen en bewijzen hieruit gebruiken om besluiten te onderbouwen.</p> <p>Zij kunnen duidelijk en stelselmatig de natuurwetenschappelijke denkwijze en redeneringen gebruiken en zij willen hun begrip van de natuurwetenschappen gebruiken ter ondersteuning van oplossingen van nieuwe situaties in natuur en techniek.</p> <p>Leerlingen op dit niveau kunnen natuurwetenschappelijke kennis en argumenten gebruiken voor aanbevelingen en besluiten in persoonlijke, maatschappelijke en wereldsituaties.</p>
5	<p>Leerlingen op dit niveau kunnen natuurwetenschappelijke elementen herkennen in veel complexe dagelijkse situaties. In die situaties kunnen zij zowel natuurwetenschappelijke concepten als kennis over natuurwetenschappen gebruiken en zij kunnen – bij het reageren op dagelijkse situaties – passende natuurwetenschappelijke bewijzen vergelijken, selecteren en evalueren.</p> <p>Zij kunnen goed ontwikkelde onderzoeksvaardigheden gebruiken, kennis op de juiste wijze toepassen en situaties kritisch beoordelen.</p> <p>Zij kunnen verklaringen opstellen gebaseerd op bewijzen en argumenten uit hun kritische analyses.</p>
4	<p>Leerlingen op dit niveau kunnen met succes omgaan met duidelijk herkenbare situaties en onderwerpen die aannames over de betekenis van natuur en techniek vereisen.</p> <p>Zij kunnen verklaringen uit verschillende gebieden van de natuurwetenschappen kiezen en samenvoegen en deze verklaringen direct verbinden met kenmerken van het dagelijks leven.</p> <p>Zij kunnen reflecteren op hun handelen en zij kunnen over beslissingen communiceren met gebruikmaking van natuurwetenschappelijke kennis en bewijzen.</p>
3	<p>Leerlingen op dit niveau kunnen duidelijk beschreven natuurwetenschappelijke onderwerpen herkennen in een reeks van contexten. Zij kunnen feiten en kennis uitkiezen om gebeurtenissen te verklaren en eenvoudige modellen of onderzoeksmethoden toepassen.</p> <p>Zij kunnen natuurwetenschappelijke concepten uit verschillende vakgebieden interpreteren en gebruiken.</p> <p>Zij kunnen korte beweringen opstellen met gebruikmaking van feiten en beslissingen nemen op basis van natuurwetenschappelijke kennis.</p>
2	<p>Leerlingen op dit niveau hebben voldoende natuurwetenschappelijke kennis om mogelijke verklaringen te geven in een bekende context of conclusies te trekken op grond van eenvoudig onderzoek.</p> <p>Zij kunnen resultaten van een natuurwetenschappelijke onderzoek of technologisch probleem op eenvoudige wijze beargumenteren en interpreteren.</p>
1	<p>Leerlingen op dit niveau hebben zo'n beperkte natuurwetenschappelijke kennis dat zij deze alleen kunnen toepassen in een klein aantal bekende situaties. Zij kunnen voor de hand liggende natuurwetenschappelijke uitleg geven die direct is af te leiden uit de gegevens.</p>

## Bijlage 1b Leerlingen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen in OESO- en partnerlanden

Tabel 1 Gemiddelde score en scoreverdeling op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen in de OESO- en partnerlanden

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Kirgizië*	322	191	220	267	372	428	468
Katar*	349	229	252	292	396	462	505
Azerbeidzjan*	382	300	316	344	414	456	485
Tunesië*	385	254	282	328	440	495	527
Colombia*	388	247	279	332	445	496	528
Brazilië*	390	254	281	328	447	510	549
Argentinië*	391	219	258	325	462	519	555
Indonesië*	393	285	307	345	438	489	519
Mexico	410	280	306	354	465	516	545
Montenegro*	412	286	312	355	466	517	549
Roemenië*	419	289	315	360	473	527	558
Thailand*	421	298	323	367	472	524	556
Jordanië*	422	276	309	362	484	537	568
Turkije	424	300	325	366	475	540	575
Uruguay*	428	273	306	363	493	550	583
Bulgarije*	434	266	299	358	509	577	612
Servië*	436	297	327	377	495	545	576
Chili*	438	296	323	374	501	561	595
Israël*	454	272	308	373	536	602	636
Griekenland	473	316	353	413	537	589	619
Portugal	474	328	358	412	538	588	615
Italië	475	317	351	408	543	598	629
Russische Federatie*	479	333	365	418	540	595	627
Luxemburg	486	322	358	419	556	609	640
Noorwegen	486	328	365	422	553	610	641
Slowakije	488	334	368	425	555	609	638
Litouwen*	489	340	371	426	551	605	634
Spanje	489	339	371	428	552	602	631
Verenigde Staten	489	318	349	412	567	628	662
Letland*	489	348	380	432	547	597	627
IJsland	491	332	367	425	559	613	644
Kroatië*	493	354	383	433	553	605	635
Frankrijk	495	320	359	424	570	623	653
Denemarken	496	341	373	432	562	615	646
Polen	498	350	381	435	562	615	646
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>500</b>	<b>340</b>	<b>375</b>	<b>435</b>	<b>568</b>	<b>621</b>	<b>652</b>
Zweden	503	346	381	439	569	622	654
Hongarije	504	358	388	442	566	617	646
Ierland	508	351	385	444	575	630	660
België	510	333	371	442	584	633	659
Oostenrijk	510	338	378	442	583	635	663
Macau-China*	511	378	408	458	566	611	636

Tabel 1 Gemiddelde score en scoreverdeling op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen in de OESO- en partnerlanden (vervolg)

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Zwitserland	512	340	379	446	583	635	664
Tsjechië	513	350	385	443	583	641	672
Verenigd Koninkrijk	515	337	376	441	590	652	686
Duitsland	516	342	379	446	589	643	675
Slovenië*	519	358	391	449	589	647	680
Zuid-Korea	522	367	403	462	586	635	663
Liechtenstein*	523	360	393	460	594	644	677
Nederland	525	362	395	456	596	646	675
Australië	529	360	397	462	600	654	686
Japan	530	356	397	464	602	653	684
Nieuw-Zeeland	531	349	389	455	608	666	699
Estland*	531	392	422	474	589	640	668
Taipei*	532	369	401	466	602	651	676
Canada	534	372	409	472	600	651	681
Hong Kong-China*	542	380	418	482	609	655	682
Finland	563	419	453	506	622	673	700

Tabel 2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen in de OESO- en partnerlanden gerangschikt naar 'onder niveau 1'

	Vaardigheidsniveau						
	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
	(< 334,81	(334,81-409,45	(409,45-484,08	(484,08-558,72	(558,72-633,36	(633,36-708,00	(> 708,00
	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)
	%	%	%	%	%	%	%
Kirgizië*	58,2	28,2	10,0	2,9	0,7	0,0	0,0
Katar*	47,6	31,5	13,9	5,0	1,6	0,3	0,0
Argentinië*	28,3	28,0	25,6	13,5	4,1	0,4	0,0
Brazilië*	27,9	33,1	23,8	11,3	3,4	0,5	0,0
Tunesië*	27,7	35,1	25,0	10,2	1,9	0,1	0,0
Colombia*	26,2	34,0	27,2	10,6	1,9	0,2	0,0
Indonesië*	20,2	41,4	27,3	9,8	1,3	0,0	0,0
Azerbeidzjan*	19,4	53,0	22,6	4,7	0,4	0,0	0,0
Bulgarije*	18,3	24,3	25,2	18,8	10,3	2,6	0,4
Mexico	18,1	32,8	30,6	15,1	3,2	0,3	0,0
Montenegro*	17,3	33,0	31,0	14,9	3,6	0,3	0,0
Uruguay*	16,7	25,4	29,8	19,7	6,9	1,3	0,1
Jordanië*	16,2	28,2	30,8	18,7	5,6	0,6	0,0
Roemenië*	15,8	30,9	32,1	16,4	4,4	0,4	0,0
Israël*	15,3	21,0	24,0	20,7	13,7	4,5	0,8
Thailand*	13,3	33,3	32,4	16,4	4,2	0,5	0,0
Turkije	12,9	33,7	31,3	15,1	6,2	0,9	0,0
Chili*	12,6	27,0	29,8	20,1	8,5	1,7	0,1
Servië*	11,9	26,6	32,3	21,8	6,6	0,8	0,0
Verenigde Staten	7,5	16,8	24,2	24,0	18,3	7,5	1,5
Italië	7,2	18,2	27,7	27,2	15,3	4,1	0,4
Griekenland	7,2	16,9	28,9	29,4	14,2	3,2	0,2
Frankrijk	6,6	14,5	22,8	27,2	20,9	7,2	0,8
Luxemburg	6,5	15,6	25,4	28,6	18,1	5,4	0,5
Noorwegen	5,9	15,2	27,3	28,5	17,1	5,5	0,6
Portugal	5,8	18,4	29,1	28,9	14,9	2,8	0,2
IJsland	5,4	14,9	25,7	29,1	18,5	5,7	0,6
Russische Federatie*	5,3	16,8	29,9	28,9	14,7	4,0	0,3
Slowakije	5,2	15,0	28,0	28,1	17,9	5,2	0,6
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>5,2</b>	<b>14,0</b>	<b>24,0</b>	<b>27,4</b>	<b>20,4</b>	<b>7,7</b>	<b>1,3</b>
België	5,1	12,2	20,5	27,9	24,3	9,1	0,9
Verenigd Koninkrijk	4,8	11,9	21,8	25,9	21,8	10,9	2,9
Oostenrijk	4,7	11,7	22,1	27,4	23,9	9,0	1,2
Spanje	4,6	14,8	27,5	30,7	17,8	4,4	0,3
Zwitserland	4,5	11,2	21,9	28,7	23,2	9,1	1,4
Duitsland	4,4	11,5	20,8	27,7	23,5	10,0	2,0
Litouwen*	4,4	15,4	27,8	30,0	17,3	4,5	0,6
Denemarken	4,3	14,1	26,0	29,3	19,5	6,1	0,7
Nieuw-Zeeland	3,9	9,8	19,7	24,8	24,4	13,3	4,1
Zweden	3,8	12,6	25,2	29,5	21,1	6,8	1,1
Letland*	3,6	13,8	29,0	32,9	16,6	3,8	0,3
Ierland	3,5	12,0	24,0	29,7	21,4	8,3	1,1
Tsjechië	3,5	12,1	23,4	27,8	21,7	9,8	1,8

Tabel 2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen in de OESO- en partnerlanden gerangschikt naar 'onder niveau 1'

	Vaardigheidsniveau						
	Onder niveau 1	niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
	(< 334,81	(334,81-409,45	(409,45-484,08	(484,08-558,72	(558,72-633,36	(633,36-708,00	(> 708,00
	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)
	%	%	%	%	%	%	%
Japan	3,3	8,9	18,8	27,3	26,8	12,3	2,6
Polen	3,3	13,9	27,1	29,6	19,5	5,8	0,8
Kroatië*	3,0	14,0	29,3	30,9	17,6	4,6	0,5
Australië	3,0	9,2	20,0	27,6	25,3	12,1	2,7
Slovenië*	2,8	11,1	23,0	27,7	22,4	10,8	2,2
Liechtenstein*	2,8	9,5	22,2	27,4	25,5	10,2	2,4
Hongarije	2,7	12,3	26,0	31,1	21,0	6,2	0,6
Zuid-Korea	2,5	8,7	21,2	31,8	25,5	9,2	1,1
Nederland	2,3	10,7	21,1	26,9	25,8	11,5	1,7
Canada	2,1	8,0	19,1	28,8	27,7	11,8	2,4
Taipei*	1,9	9,7	18,6	27,3	27,9	12,9	1,7
Hong Kong-China*	1,7	7,0	16,9	28,7	29,7	13,9	2,1
Macau-China*	1,4	8,9	26,0	35,7	22,8	5,0	0,3
Estland*	1,0	6,7	21,0	33,7	26,2	10,1	1,4
Finland	0,5	3,6	13,6	29,1	32,2	17,0	3,9



Tabel 3 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen in de OESO- en partner landen gerangschikt naar 'niveau 6'

	Vaardigheidsniveau						
	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
	(< 334,81	(334,81-409,45	(409,45-484,08	(484,08-558,72	(558,72-633,36	(633,36-708,00	(> 708,00
	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)
	%	%	%	%	%	%	%
Kirgizië*	58,2	28,2	10,0	2,9	0,7	0,0	0,0
Indonesië*	20,2	41,4	27,3	9,8	1,3	0,0	0,0
Azerbeidzjan*	19,4	53,0	22,6	4,7	0,4	0,0	0,0
Mexico	18,1	32,8	30,6	15,1	3,2	0,3	0,0
Colombia*	26,2	34,0	27,2	10,6	1,9	0,2	0,0
Montenegro*	17,3	33,0	31,0	14,9	3,6	0,3	0,0
Tunesië*	27,7	35,1	25,0	10,2	1,9	0,1	0,0
Thailand*	13,3	33,3	32,4	16,4	4,2	0,5	0,0
Argentinië*	28,3	28,0	25,6	13,5	4,1	0,4	0,0
Jordanië*	16,2	28,2	30,8	18,7	5,6	0,6	0,0
Turkije	12,9	33,7	31,3	15,1	6,2	0,9	0,0
Servië*	11,9	26,6	32,3	21,8	6,6	0,8	0,0
Roemenië*	15,8	30,9	32,1	16,4	4,4	0,4	0,0
Katar*	47,6	31,5	13,9	5,0	1,6	0,3	0,0
Brazilië*	27,9	33,1	23,8	11,3	3,4	0,5	0,0
Chili*	12,6	27,0	29,8	20,1	8,5	1,7	0,1
Uruguay*	16,7	25,4	29,8	19,7	6,9	1,3	0,1
Portugal	5,8	18,4	29,1	28,9	14,9	2,8	0,2
Griekenland	7,2	16,9	28,9	29,4	14,2	3,2	0,2
Macau-China*	1,4	8,9	26,0	35,7	22,8	5,0	0,3
Letland*	3,6	13,8	29,0	32,9	16,6	3,8	0,3
Spanje	4,6	14,8	27,5	30,7	17,8	4,4	0,3
Russische Federatie*	5,3	16,8	29,9	28,9	14,7	4,0	0,3
Italië	7,2	18,2	27,7	27,2	15,3	4,1	0,4
Bulgarije*	18,3	24,3	25,2	18,8	10,3	2,6	0,4
Kroatië*	3,0	14,0	29,3	30,9	17,6	4,6	0,5
Luxemburg	6,5	15,6	25,4	28,6	18,1	5,4	0,5
Slowakije	5,2	15,0	28,0	28,1	17,9	5,2	0,6
Litouwen*	4,4	15,4	27,8	30,0	17,3	4,5	0,6
Noorwegen	5,9	15,2	27,3	28,5	17,1	5,5	0,6
Hongarije	2,7	12,3	26,0	31,1	21,0	6,2	0,6
IJsland	5,4	14,9	25,7	29,1	18,5	5,7	0,6
Denemarken	4,3	14,1	26,0	29,3	19,5	6,1	0,7
Polen	3,3	13,9	27,1	29,6	19,5	5,8	0,8
Israël*	15,3	21,0	24,0	20,7	13,7	4,5	0,8
Frankrijk	6,6	14,5	22,8	27,2	20,9	7,2	0,8
België	5,1	12,2	20,5	27,9	24,3	9,1	0,9
Zweden	3,8	12,6	25,2	29,5	21,1	6,8	1,1
Zuid-Korea	2,5	8,7	21,2	31,8	25,5	9,2	1,1
Ierland	3,5	12,0	24,0	29,7	21,4	8,3	1,1
Oostenrijk	4,7	11,7	22,1	27,4	23,9	9,0	1,2
OESO gemiddelde	5,2	14,0	24,0	27,4	20,4	7,7	1,3
Zwitserland	4,5	11,2	21,9	28,7	23,2	9,1	1,4

Tabel 3 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de schaal natuurwetenschappen in de OESO- en partner landen gerangschikt naar 'niveau 6' (vervolg)

	Vaardigheidsniveau						
	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
	(< 334,81	(334,81-409,45	(409,45-484,08	(484,08-558,72	(558,72-633,36	(633,36-708,00	(> 708,00
	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)
	%	%	%	%	%	%	%
Estland*	1,0	6,7	21,0	33,7	26,2	10,1	1,4
Verenigde Staten	7,5	16,8	24,2	24,0	18,3	7,5	1,5
Nederland	2,3	10,7	21,1	26,9	25,8	11,5	1,7
Taipei*	1,9	9,7	18,6	27,3	27,9	12,9	1,7
Tsjechië	3,5	12,1	23,4	27,8	21,7	9,8	1,8
Duitsland	4,4	11,5	20,8	27,7	23,5	10,0	2,0
Hong Kong-China*	1,7	7,0	16,9	28,7	29,7	13,9	2,1
Slovenië*	2,8	11,1	23,0	27,7	22,4	10,8	2,2
Liechtenstein*	2,8	9,5	22,2	27,4	25,5	10,2	2,4
Canada	2,1	8,0	19,1	28,8	27,7	11,8	2,4
Japan	3,3	8,9	18,8	27,3	26,8	12,3	2,6
Australië	3,0	9,2	20,0	27,6	25,3	12,1	2,7
Verenigd Koninkrijk	4,8	11,9	21,8	25,9	21,8	10,9	2,9
Finland	0,5	3,6	13,6	29,1	32,2	17,0	3,9
Nieuw-Zeeland	3,9	9,8	19,7	24,8	24,4	13,3	4,1

Tabel 4 Percentage leerlingen op of onder niveau 1 van de schaal natuurwetenschappen in de OESO-landen

Op of onder niveau 1	
Finland	4,1
Canada	10,1
Zuid-Korea	11,2
Australië	12,2
Japan	12,3
<b>Nederland</b>	<b>13,0</b>
Nieuw-Zeeland	13,7
Hongarije	15,0
Ierland	15,5
Tsjechië	15,5
Zwitserland	15,7
Duitsland	15,9
Zweden	16,4
Oostenrijk	16,4
Verenigd Koninkrijk	16,7
Polen	17,2
België	17,3
Denemarken	18,4
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>19,2</b>
Spanje	19,3
Slowakije	20,2
IJsland	20,3
Noorwegen	21,1
Frankrijk	21,2
Luxemburg	22,1
Griekenland	24,0
Portugal	24,2
Verenigde Staten	24,3
Italië	25,3
Turkije	46,6
Mexico	50,9

Tabel 5 Percentage leerlingen op of onder niveau 1 van de schaal natuurwetenschappen per competentie in de OESO-landen

	Herkennen		Verklaren		Bewijzen
Mexico	44,3	Mexico	52,3	Mexico	52,7
Turkije	42,4	Turkije	47,7	Turkije	49,4
Italië	25,2	VS	26,3	Italië	29,6
Griekenland	24,6	Portugal	25,3	Noorwegen	28,4
Slowakije	22,5	Italië	24,4	Griekenland	28,0
VS	21,6	Frankrijk	24,4	Portugal	27,5
Luxemburg	21,6	Griekenland	23,8	VS	26,1
IJsland	20,6	Luxemburg	23,2	Slowakije	26,0
Portugal	20,5	Spanje	20,8	Luxemburg	23,7
Frankrijk	20,4	IJsland	20,0	IJsland	23,6
Polen	19,9	Noorwegen	19,7	Denemarken	23,3
Noorwegen	19,4	OESO gem.	19,5	Spanje	22,5
OESO gem.	18,7	België	19,3	OESO gem.	21,9
Hongarije	18,4	Denemarken	17,6	Tsjechië	21,1
Spanje	18,2	Slowakije	17,5	Zweden	21,0
Denemarken	18,1	Zwitserland	17,3	Oostenrijk	20,6
Tsjechië	17,8	Ver. Koninkrijk	17,3	Polen	20,2
Zweden	17,3	Ierland	17,1	Hongarije	20,0
Ver. Koninkrijk	16,0	Polen	15,8	Frankrijk	19,8
Oostenrijk	15,6	Nieuw-Zeeland	15,7	Ver. Koninkrijk	19,2
België	15,4	Zweden	15,4	Duitsland	18,0
Duitsland	15,2	Duitsland	15,3	Ierland	17,9
Japan	15,1	Oostenrijk	15,1	België	17,9
Zwitserland	14,0	Australië	14,0	Zwitserland	16,8
Ierland	13,7	Zuid-Korea	13,6	Nederland	15,8
Nieuw-Zeeland	12,4	Nederland	13,1	Nieuw-Zeeland	15,6
Nederland	12,2	Tsjechië	13,0	Australië	13,5
Zuid-Korea	11,9	Hongarije	12,6	Japan	13,1
Canada	10,9	Japan	12,3	Zuid-Korea	11,1
Australië	9,9	Canada	11,7	Canada	10,2
Finland	4,9	Finland	4,0	Finland	5,4

Tabel 6 Gemiddelde score en scoreverdeling van leerlingen in de OESO- en partnerlanden op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Kirgizië*	321	166	203	262	382	436	472
Katar*	352	233	258	300	398	453	495
Azerbeidzjan*	353	247	271	310	395	435	463
Tunesië*	385	242	274	325	443	498	531
Indonesië*	393	272	298	342	443	491	519
Argentinië*	395	215	262	335	465	518	549
Brazilië*	399	251	282	336	461	519	554
Montenegro*	401	263	293	344	459	508	537
Colombia*	402	234	274	343	468	519	551
Jordanië*	409	262	297	351	470	522	550
Roemenië*	409	284	311	357	461	510	539
Thailand*	413	276	307	358	468	518	547
Mexico	422	280	312	364	480	532	563
Bulgarije*	427	251	288	350	504	571	607
Turkije	427	304	330	373	479	531	561
Uruguay*	429	275	309	367	492	550	584
Servië*	430	289	323	377	487	533	560
Chili*	444	300	330	383	505	561	594
Israël*	458	270	310	378	539	606	643
Russische Federatie*	463	315	348	402	524	576	607
Griekenland	469	309	347	411	533	581	608
Italië	474	310	347	409	543	600	632
Litouwen*	476	336	366	419	535	583	609
Slowakije	476	317	358	417	542	594	624
Hongarije	481	346	378	427	538	582	608
Luxemburg	483	329	362	421	548	600	628
Polen	483	343	372	424	543	592	619
Portugal	486	336	367	423	551	603	632
Letland*	489	346	377	434	547	594	621
Spanje	489	341	374	431	550	599	627
Noorwegen	489	329	368	427	554	609	641
Macau-China*	490	357	388	437	545	591	615
Verenigde Staten	492	330	362	420	563	621	654
Kroatië*	493	355	385	435	552	602	633
Denemarken	493	340	375	432	556	607	637
IJsland	494	318	358	425	566	625	656
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>499</b>	<b>339</b>	<b>375</b>	<b>436</b>	<b>565</b>	<b>618</b>	<b>648</b>
Frankrijk	499	319	358	427	576	629	659
Zweden	500	337	375	436	567	620	653
Tsjechië	500	341	376	434	570	625	656
Oostenrijk	505	351	383	443	571	618	644
Taipei*	509	344	379	444	578	628	655
Duitsland	511	339	382	446	580	631	660
Verenigd Koninkrijk	514	338	377	443	587	648	682

Tabel 6 Gemiddelde score en scoreverdeling van leerlingen in de OESO- en partnerlanden op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen (vervolg)

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
België	515	338	380	448	587	639	669
Zwitserland	515	350	388	453	583	633	661
Estland*	516	387	415	464	570	613	639
Ierland	516	357	391	450	584	638	668
Slovenië*	517	371	402	457	579	627	655
Japan	518	337	381	451	591	646	678
Zuid-Korea	519	361	400	461	583	630	657
Liechtenstein*	527	378	410	467	591	644	669
Hong Kong-China*	528	351	393	461	599	652	683
Canada	532	362	404	469	599	652	683
Nederland	533	360	397	462	606	662	694
Nieuw-Zeeland	536	354	395	465	611	666	699
Australië	537	373	410	473	605	658	688
Finland	555	411	446	501	612	659	686

Tabel 7 Gemiddelde score en scoreverdeling van leerlingen in de OESO- en partnerlanden op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Natuurwetenschappelijke verklaring geven van gebeurtenissen

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Kirgizië*	334	199	228	279	386	438	475
Katar*	356	226	252	296	406	472	515
Colombia*	379	230	264	319	439	495	528
Tunesië*	383	251	279	327	437	490	525
Argentinië*	385	202	247	317	458	518	554
Brazilië*	390	250	278	326	448	514	552
Indonesië*	394	286	308	345	439	490	519
Mexico	407	276	302	350	462	513	544
Azerbeidzjan*	412	315	335	369	451	494	523
Montenegro*	417	289	313	359	471	526	559
Thailand*	419	301	326	368	468	519	551
Turkije	423	297	320	363	475	542	584
Uruguay*	423	262	296	356	489	550	587
Roemenië*	426	297	321	367	481	535	567
Chili*	432	284	314	366	495	560	597
Jordanië*	438	278	313	371	505	563	597
Servië*	441	295	325	380	502	557	589
Israël*	443	269	304	366	520	587	623
Bulgarije*	444	276	312	370	516	583	618
Portugal	469	329	357	409	530	581	610
Griekenland	476	321	356	413	541	596	626
Italië	479	315	350	411	548	608	642
Frankrijk	481	313	349	412	552	609	640
Luxemburg	483	321	357	415	552	608	639
Russische Federatie*	483	335	367	422	544	600	635
Verenigde Staten	486	311	345	404	565	632	670
Letland*	486	340	372	427	546	599	631
IJsland	488	335	369	425	553	606	636
Spanje	490	329	364	423	558	616	649
Kroatië*	493	353	382	432	553	606	639
Litouwen*	494	338	370	428	561	617	651
Noorwegen	495	331	367	427	564	622	655
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>500</b>	<b>339</b>	<b>374</b>	<b>433</b>	<b>568</b>	<b>626</b>	<b>658</b>
Slowakije	501	342	377	436	567	626	659
Denemarken	501	342	376	434	568	627	658
België	503	329	365	432	578	633	661
Ierland	505	340	377	436	575	635	668
Polen	506	353	384	440	573	630	664
Zwitserland	507	334	372	439	580	633	665
Zweden	510	348	385	444	577	634	667
Zuid-Korea	512	358	392	449	576	627	656
Liechtenstein*	516	360	392	451	584	636	670
Oostenrijk	516	343	382	447	590	642	672
Verenigd Koninkrijk	517	339	375	440	594	660	696

Tabel 7 Gemiddelde score en scoreverdeling van leerlingen in de OESO- en partnerlanden op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Natuurwetenschappelijke verklaring geven van gebeurtenissen (vervolg)

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Zwitserland	515	350	388	453	583	633	661
Hongarije	518	363	397	452	583	640	674
Duitsland	519	344	381	448	591	650	682
Macau-China*	520	381	412	464	578	626	652
Nederland	522	360	394	455	589	643	673
Australië	522	353	389	453	594	653	686
Nieuw-Zeeland	523	338	379	446	601	664	698
Slovenië*	523	353	388	449	595	661	698
Japan	526	360	398	460	595	648	679
Tsjechië	527	360	395	456	598	659	694
Canada	531	362	400	464	600	657	689
Estland*	541	393	422	477	604	658	688
Taipei*	545	373	407	474	619	673	702
Hong Kong-China*	549	387	423	488	615	667	695
Finland	566	420	452	506	626	679	709



Tabel 8 Gemiddelde score en scoreverdeling van leerlingen in de OESO- en partnerlanden op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Gebruikmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Kirgizië*	288	125	160	218	352	424	473
Katar*	324	173	203	254	382	462	515
Azerbeidzjan*	344	227	252	292	391	445	481
Brazilië*	378	213	249	306	446	518	557
Tunesië*	382	226	258	316	448	510	546
Colombia*	383	232	265	324	445	497	529
Indonesië*	386	257	283	328	440	496	529
Argentinië*	387	187	234	312	469	531	568
Mexico	403	249	282	339	468	522	553
Jordanië*	404	235	277	339	474	532	566
Montenegro*	407	258	288	342	469	529	565
Roemenië*	407	239	273	335	480	541	576
Bulgarije*	417	216	256	325	506	585	624
Turkije	417	271	302	352	479	548	589
Thailand*	423	278	309	360	483	545	580
Servië*	425	260	295	357	495	554	589
Uruguay*	429	250	287	354	504	566	602
Chili*	440	275	309	367	511	576	613
Israël*	460	241	286	365	557	635	674
Griekenland	465	279	325	399	539	596	630
Italië	467	279	323	393	545	607	642
Noorwegen	472	286	331	397	550	613	648
Portugal	472	297	337	401	547	602	634
Slowakije	477	293	336	406	554	614	647
Russische Federatie*	481	310	349	413	551	611	647
Spanje	485	315	355	418	556	610	641
Litouwen*	486	321	356	418	557	612	643
Denemarken	489	310	349	416	564	624	658
Verenigde Staten	489	296	335	405	573	640	677
Letland*	491	332	370	429	555	606	636
Kroatië*	491	333	368	425	557	615	646
IJsland	491	303	345	414	570	632	666
Luxemburg	492	296	341	415	572	635	668
Polen	494	331	365	426	563	619	651
Zweden	495	318	358	424	569	628	664
Hongarije	498	324	361	428	569	629	664
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>499</b>	<b>316</b>	<b>357</b>	<b>427</b>	<b>576</b>	<b>635</b>	<b>668</b>
Tsjechië	500	312	353	423	581	644	681
Oostenrijk	505	305	350	428	589	649	680
Ierland	506	331	369	437	579	635	666
Frankrijk	511	311	359	432	595	654	685
Macau-China*	512	367	401	456	571	618	645
Verenigd Koninkrijk	513	316	360	434	597	661	698
Duitsland	515	313	361	441	597	657	690

Tabel 8 Gemiddelde score en scoreverdeling van leerlingen in de OESO- en partnerlanden op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen: competentie Gebruikmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen (vervolg)

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Slovenië*	516	351	385	447	586	647	679
België	516	314	362	443	599	652	680
Zwitserland	518	326	370	445	597	656	690
Nederland	526	346	381	446	606	662	691
Estland*	531	374	409	468	595	650	681
Taipei*	532	356	393	464	605	656	683
Australië	533	347	389	460	611	669	703
Liechtenstein*	535	356	393	455	617	679	710
Nieuw-Zeeland	537	332	377	453	622	687	723
Zuid-Korea	538	359	402	473	611	664	694
Canada	542	370	409	477	612	665	696
Hong Kong-China*	542	366	408	479	613	663	691
Japan	545	341	388	469	627	684	720
Finland	567	406	442	503	633	690	722

Tabel 9 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen domein Niet-levende natuur

	Gemiddelde score	Score	
		meisjes	jongens
Finland	560	544	576
Tsjechië	534	512	551
Hongarije	533	514	550
Nederland	531	515	547
Japan	530	519	541
Zuid-Korea	530	522	537
Canada	529	514	543
Oostenrijk	518	495	540
Australië	517	503	531
Zweden	517	507	526
Duitsland	516	506	526
Nieuw-Zeeland	516	503	529
Verenigd Koninkrijk	508	492	526
België	507	494	519
Zwitserland	506	490	522
Ierland	504	493	516
Slowakije	504	486	520
Denemarken	502	488	517
OESO gemiddelde	500	487	513
Polen	497	482	512
IJsland	493	486	501
Noorwegen	491	482	500
Verenigde Staten	485	475	495
Frankrijk	482	472	494
Spanje	477	465	488
Griekenland	474	467	482
Luxemburg	474	455	493
Italië	472	460	485
Portugal	462	449	476
Turkije	416	415	417
Mexico	414	406	423

Tabel 10 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen domein Levende natuur

	Gemiddelde score	Score	
		meisjes	jongens
Finland	574	579	569
Canada	530	527	534
Nieuw-Zeeland	528	527	529
Japan	526	523	529
Verenigd Koninkrijk	525	521	530
Tsjechië	525	521	528
Australië	524	522	525
Duitsland	524	522	526
Oostenrijk	522	521	524
Zwitserland	512	510	514
Zweden	512	511	513
<b>Nederland</b>	<b>509</b>	<b>507</b>	<b>512</b>
Hongarije	509	503	515
Polen	509	508	510
Ierland	506	506	505
Denemarken	505	499	510
België	502	501	503
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>502</b>	<b>500</b>	<b>504</b>
Slowakije	500	494	505
Luxemburg	499	493	504
Zuid-Korea	498	495	501
Spanje	498	493	502
Noorwegen	496	498	495
Frankrijk	490	486	49
Italië	488	486	489
Verenigde Staten	487	482	491
IJsland	481	484	479
Portugal	475	470	480
Griekenland	475	481	469
Turkije	425	429	422
Mexico	402	396	409

Tabel 11 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen domein Aarde en ruimte

	Gemiddelde score	Score	
		meisjes	jongens
Finland	554	547	562
Canada	540	531	549
Zuid-Korea	533	526	540
Australië	532	523	541
Japan	530	517	544
Nieuw-Zeeland	530	524	536
Tsjechië	526	509	539
<b>Nederland</b>	<b>518</b>	<b>505</b>	<b>530</b>
Hongarije	512	508	516
Duitsland	510	505	516
Ierland	508	501	515
Verenigd Koninkrijk	505	494	515
Verenigde Staten	504	500	508
Slowakije	503	495	512
IJsland	503	499	507
Oostenrijk	503	493	511
Zwitserland	502	489	515
Polen	501	493	510
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>500</b>	<b>491</b>	<b>508</b>
Zweden	498	488	508
Noorwegen	497	493	501
België	496	485	507
Spanje	493	484	503
Denemarken	487	474	500
Portugal	479	472	488
Griekenland	477	475	480
Italië	474	467	481
Luxemburg	471	457	484
Frankrijk	463	453	473
Turkije	425	423	427
Mexico	412	404	420

Tabel 12 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen domein Kennis over natuurwetenschappen

	Gemiddelde score	Score	
		meisjes	jongens
Finland	558	566	550
Nieuw-Zeeland	539	546	532
Canada	537	541	534
Australië	535	539	532
Japan	532	535	528
<b>Nederland</b>	<b>530</b>	<b>532</b>	<b>528</b>
Zuid-Korea	527	533	520
België	519	525	513
Verenigd Koninkrijk	517	516	517
Zwitserland	514	518	511
Ierland	513	517	508
Duitsland	512	515	509
Frankrijk	507	512	503
Oostenrijk	504	507	500
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>500</b>	<b>505</b>	<b>495</b>
Tsjechië	499	503	496
Zweden	498	502	494
Denemarken	493	495	490
IJsland	493	502	483
Verenigde Staten	492	497	487
Hongarije	492	495	490
Polen	491	495	486
Spanje	489	492	485
Luxemburg	488	490	486
Portugal	481	484	478
Noorwegen	480	490	471
Slowakije	478	484	473
Italië	472	476	468
Griekenland	471	483	459
Turkije	425	437	415
Mexico	413	414	412

Tabel 13 Gemiddelde score van meisjes en jongens in de OESO- en partnerlanden

	Alle leerlingen gemiddelde score	Meisjes gemiddelde score	Jongens gemiddelde score	J-M scoreverschil*
Finland	563	565	562	-3
Hong Kong-China*	542	539	546	7
Canada	534	532	536	4
Taipei*	532	529	536	7
Estland*	531	533	530	-4
Nieuw-Zeeland	531	532	529	-4
Japan	530	529	532	3
Australië	529	528	530	2
<b>Nederland</b>	<b>525</b>	<b>521</b>	<b>528</b>	<b>7</b>
Liechtenstein*	523	526	520	-6
Zuid-Korea	522	523	521	-2
Slovenië*	519	523	515	-8
Duitsland	516	512	519	7
Verenigd Koninkrijk	515	510	520	10
Tsjechië	513	510	515	5
Zwitserland	512	508	515	7
Macau-China*	511	509	513	4
Oostenrijk	510	508	513	5
België	510	509	510	1
Ierland	508	508	508	0
Hongarije	504	501	507	6
Zweden	503	503	504	1
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>500</b>	<b>499</b>	<b>501</b>	<b>2</b>
Polen	498	497	499	2
Denemarken	496	491	500	9
Frankrijk	495	494	497	3
Kroatië*	493	494	492	-3
IJsland	491	495	488	-7
Letland*	489	493	486	-7
Verenigde Staten	489	489	489	1
Spanje	489	486	491	5
Litouwen*	489	493	484	-9
Slowakije	488	485	491	6
Noorwegen	486	489	484	-4
Luxemburg	486	482	491	9
Russische Fed.*	479	478	481	3
Italië	475	474	476	3
Portugal	474	472	477	5
Griekenland	473	479	468	-11
Israël*	454	453	454	2
Chili*	438	427	448	21
Servië*	436	438	433	-5
Bulgarije*	434	443	426	-17
Uruguay*	428	430	427	-3
Turkije	424	430	418	-12

\* vetgedrukte cijfers zijn significant

Tabel 13 Gemiddelde score van meisjes en jongens in de OESO- en partnerlanden (vervolg)

	Alle leerlingen gemiddelde score	Meisjes gemiddelde score	Jongens gemiddelde score	J-M scoreverschil*
Jordanië*	422	436	407	<b>-29</b>
Thailand*	421	428	411	<b>-17</b>
Roemenië*	419	420	417	-2
Montenegro*	412	413	411	-2
Mexico	410	407	413	<b>7</b>
Indonesië*	393	388	399	11
Argentinië*	391	397	384	<b>-13</b>
Brazilië*	390	386	395	<b>9</b>
Colombia*	388	384	393	9
Tunesië*	385	388	383	-5
Azerbeidzjan*	382	386	379	<b>-8</b>
Katar*	349	365	334	<b>-32</b>
Kirgizië*	322	325	319	<b>-6</b>

\* vetgedrukte cijfers zijn significant



Tabel 14 Gemiddelde scores op de vaardigheidsschaal natuurwetenschappen gecorrigeerd voor de PISA-index voor sociaal-economische en culturele ontwikkeling

Land	Score gecorrigeerd	
	Score	voor PISA-index
Letland*	489	493
Mexico	410	462
Turkije	423	490
Griekenland	473	481
Portugal	475	507
Italië	475	480
Noorwegen	485	455
Luxemburg	486	
Slowakije	488	494
Spanje	489	504
Verenigde Staten	489	480
IJsland	491	452
Frankrijk	495	502
Denemarken	495	477
Polen	498	514
Zweden	503	490
Hongarije	504	509
Ierland	509	509
België	510	502
Oostenrijk	510	502
Zwitserland	512	513
Tsjechië	513	507
Verenigd Koninkrijk	514	503
Duitsland	516	503
Korea	522	522
<b>Nederland</b>	<b>525</b>	<b>515</b>
Japan	530	531
Nieuw-Zeeland	530	524
Australië	531	519
Canada	535	515
Finland	563	552

**Bijlage 1c** Overzicht van voorbeeldopgaven natuurwetenschappen met bijbehorende kenmerken en resultaten

Titel	Vraag	Competentie	Niveau	Vraagtype	Kennis van / over natuurwetenschappen	Domein	Thema	Context	Gemiddelde score	Juiste antwoord %
Genetisch gemodificeerde gewassen	3	herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen	2	meerkeuze	kennis over natuurwetenschappen	natuurwetenschappelijk onderzoek	natuur en techniek	maatschappij	421	73,57
Zonnebrandcrème	2	herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen		meerkeuze	kennis over natuurwetenschappen	natuurwetenschappelijk onderzoek	gezondheid	persoon	588	?
Zonnebrandcrème	3	herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen	3	meerkeuze	kennis over natuurwetenschappen	natuurwetenschappelijk onderzoek	gezondheid	persoon	499	58,34
Zonnebrandcrème	4	herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen	4	meerkeuze	kennis over natuurwetenschappen	natuurwetenschappelijk onderzoek	gezondheid	persoon	574	42,99
Zonnebrandcrème	5	gebruikmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen	4	lang antwoord	kennis over natuurwetenschappen	natuurwetenschappelijke verklaring	gezondheid	persoon	629 (full credit) 616 (partial credit)	27,10
Kleding	1	herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen	4	complex meerkeuze	kennis over natuurwetenschappen	natuurwetenschappelijk onderzoek	natuur en techniek	maatschappij	567	47,90
Kleding	2	natuurwetenschappelijke verklaring geven	1	meerkeuze	kennis van natuurwetenschappen	techniek	natuur en techniek	persoon	399	79,38
De Grand Canyon	3	natuurwetenschappelijke verklaring geven	1	meerkeuze	kennis van natuurwetenschappen	aarde en ruimte	milieu	maatschappij	451	67,61
De Grand Canyon	5	natuurwetenschappelijke verklaring geven	2	meerkeuze	kennis van natuurwetenschappen	aarde en ruimte	natuurlijke hulpbronnen	maatschappij	411	75,79
Mary Montagu	2	natuurwetenschappelijke verklaring geven	2	meerkeuze	kennis van natuurwetenschappen	levende natuur	gezondheid	maatschappij	436	74,88

Titel	Vraag	Competentie	Niveau	Vraagtype	Kennis van / over natuurwetenschappen	Domein	Thema	Context	Gemiddelde score	Juiste antwoord %
Mary Montagu	3	natuurwetenschappelijke verklaring geven	2	meerkeuze	kennis van natuurwetenschappen	levende natuur	gezondheid	maatschappij	431	75,13
Mary Montagu	4	natuurwetenschappelijke verklaring geven	2	lang antwoord	kennis van natuurwetenschappen	levende natuur	gezondheid	maatschappij	507	61,73
Lichaamsbeweging	3	natuurwetenschappelijke verklaring geven	1	complex meerkeuze	kennis van natuurwetenschappen	levende natuur	gezondheid	persoon	386	82,40
Lichaamsbeweging	5	natuurwetenschappelijke verklaring geven	4	lang antwoord	kennis van natuurwetenschappen	levende natuur	gezondheid	persoon	583	45,16
Zure regen	2	natuurwetenschappelijke verklaring geven	3	lang antwoord	kennis van natuurwetenschappen	niet-levende natuur	risico's	maatschappij	532	57,71
Zure regen	3	gebruikenmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen	2	meerkeuze	kennis van natuurwetenschappen	niet-levende natuur	risico's	persoon	460	66,73
Zure regen	5	herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen	6 (3)	lang antwoord	kennis over natuurwetenschappen	natuurwetenschappelijke verklaring	risico's	persoon	717 (full credit) 513 (partial credit)	35,57
Het broeikaseffect	3	gebruikenmaken van natuurwetenschappelijke bewijzen	3	lang antwoord	kennis over natuurwetenschappen	natuurwetenschappelijke verklaring	milieu	wereld	529	53,95
Het broeikaseffect	4	herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen	4 – 5	lang antwoord	kennis over natuurwetenschappen	aarde en ruimte	milieu	wereld	659 (full credit) 568 (partial credit)	34,49
Het broeikaseffect	5	natuurwetenschappelijke verklaring geven	6	lang antwoord	kennis van natuurwetenschappen	aarde en ruimte	milieu	wereld	709	18,91

## **Bijlage 1d Voorbeelden van natuurwetenschappelijke vragen gerangschikt per niveau**

In deze bijlage zijn vragen uit de volgende clusters opgenomen:

- Genetisch gemodificeerde gewassen
- Zonnebrandcrème
- Kleding
- De Grand Canyon
- Mary Montagu
- Lichaamsbeweging
- Zure regen
- Het broeikaseffect

Eerst worden de inleidingen van alle clusters gegeven. Vervolgens worden opgaven die in de clusters zijn gesteld per niveau gerangschikt. Bij elke opgave is het correctievoorschrift opgenomen.

De rangschikking en kenmerken van de opgaven zijn te vinden in bijlage 1c.

## GENETISCH GEMODIFICEERDE GEWASSEN

### GENETISCH GEMODIFICEERDE MAÏS MOET VERBODEN WORDEN

Milieugroepen eisen een verbod op een nieuwe soort genetisch gemodificeerde (GM) maïs.

Deze GM-maïs is zo ontwikkeld dat hij ongevoelig is voor een krachtige nieuwe onkruidverdelger die de gewone maïsplanten doodt. Deze nieuwe onkruidverdelger doodt bijna al het onkruid dat in maïselden groeit.

De milieubeschermers zeggen dat het gebruik van de nieuwe onkruidverdelger voor de GM-maïs slecht is voor het milieu, omdat het onkruid tot voedsel dient voor kleine dieren, met name insecten. Voorstanders van GM-maïs zeggen hierop dat een wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat dit niet het geval is.

Hier volgen enkele bijzonderheden uit het wetenschappelijke onderzoek dat hierboven genoemd wordt.

- Er is maïs geplant op 200 akkers verspreid over het land.
- Elke akker is in twee stukken verdeeld. Op de ene helft is genetisch gemodificeerde (GM) maïs verbouwd, die is behandeld met de krachtige nieuwe onkruidverdelger, en op de andere helft is gewone maïs verbouwd die is behandeld met een traditionele onkruidverdelger.
- Het aantal insecten dat is aangetroffen op de GM-maïs, die is behandeld met de nieuwe onkruidverdelger, is ongeveer hetzelfde als het aantal insecten op de gewone maïs die met de traditionele onkruidverdelger is behandeld

---

## ZONNEBRANDCRÈME

Laura en Thomas vroegen zich af welke zonnebrandcrème de beste bescherming voor hun huid biedt. Zonnebrandcrèmes hebben een *zonbeschermingsfactor* (SPF) die aangeeft hoe goed elk product de ultraviolette straling van zonlicht absorbeert. Een zonnebrandcrème met een hoge SPF beschermt je huid langer dan een zonnebrandcrème met een lage SPF.

Laura heeft een manier bedacht om verschillende zonnebrandcrèmes te vergelijken.

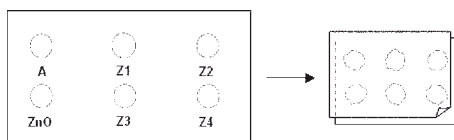
Samen met Thomas heeft zij het volgende materiaal verzameld:

- twee vellen doorzichtig plastic dat geen zonlicht absorbeert;
- een vel lichtgevoelig papier;
- aardolie (A) en een crème die zinkoxide (ZnO) bevat;
- vier verschillende zonnebrandcrèmes die ze Z1, Z2, Z3 en Z4 noemden.

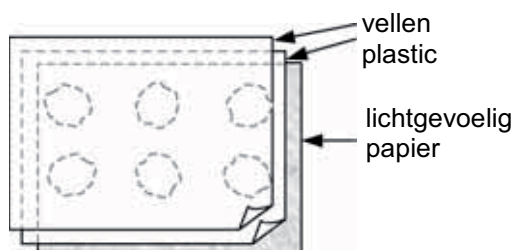
Laura en Thomas hebben aardolie gebruikt omdat die vrijwel al het zonlicht doorlaat, en zinkoxide omdat dat bijna al het zonlicht tegenhoudt.

Thomas heeft een druppel van elke substantie in een van de rondjes gedaan die op een van de plastic vellen staan getekend, die hij vervolgens heeft afgedekt met het tweede vel plastic. Hij heeft een dik boek op de twee vellen gelegd om ze goed op elkaar te drukken

Daarna heeft Laura de plastic vellen bovenop het vel lichtgevoelig papier gelegd.



Lichtgevoelig papier verandert van donkergrijs naar wit (of heel lichtgrijs), afhankelijk van hoe lang het papier aan zonlicht wordt blootgesteld. Tenslotte heeft Thomas de vellen op een zonnige plek gelegd.



## KLEDING

Lees de tekst en beantwoord de daarop volgende vragen.

### Kleding

Een team van Britse natuurwetenschappers ontwikkelt "intelligente" kleding die gehandicapte kinderen de mogelijkheid geeft tot "spreken". Kinderen met vesten gemaakt van een uniek elektrotexiel, gekoppeld aan een spraaksynthesizer, zullen zich verstaanbaar kunnen maken door gewoon op het materiaal te tikken dat gevoelig is voor aanraking.

Het materiaal wordt gemaakt van normale stof en een ingenieus netwerk van met koolstof geïmpregneerde vezels die elektriciteit kunnen geleiden. Wanneer druk wordt uitgeoefend op de stof, wordt het patroon van signalen die door de geleidende vezels heengaan, gewijzigd en kan een computerchip nagaan waar de stof werd aangeraakt. De chip kan vervolgens een elektronisch apparaat aansturen, dat aan de chip bevestigd is en dat niet groter dan twee luciferdoosjes hoeft te zijn.

"Het vernuftige zit hem erin hoe wij de stof weven en hoe wij de signalen erdoor sturen – wij kunnen het weven in bestaande stofontwerpen, zodat het onzichtbaar is," aldus één van de wetenschappers.

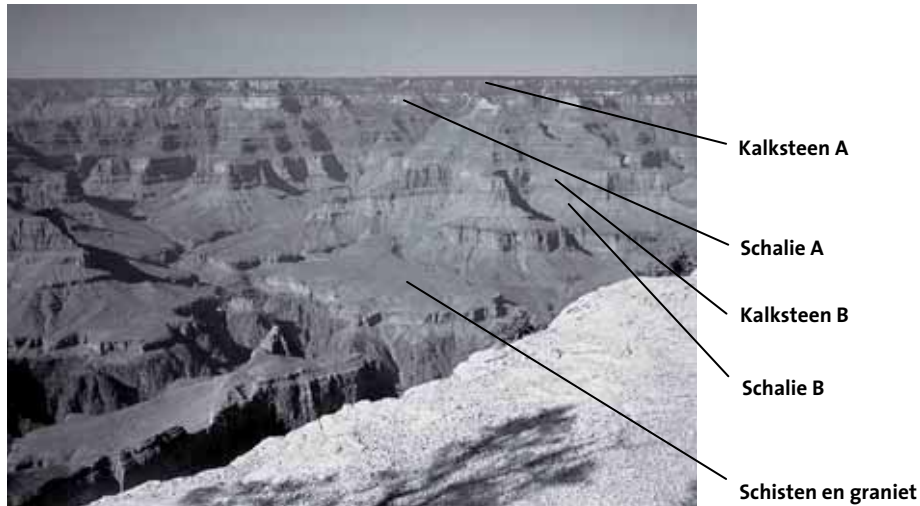
Het materiaal kan – zonder beschadiging – worden gewassen, om voorwerpen gewikkeld of gekreukeld en de wetenschapper beweert dat het goedkoop in grote hoeveelheden kan worden geproduceerd.

Bron: Steve Farrer, "Interactive fabric promises a material gift of the garb", *The Australian*, 10 augustus 1998

## DE GRAND CANYON

De Grand Canyon ligt in een woestijn in de Verenigde Staten. Dit zeer grote en diepe ravijn bevat meerdere lagen gesteente. Op een bepaald moment in het verleden zijn deze lagen omhooggeduwd door bewegingen in de aardkorst. De Grand Canyon is nu 1,6 km diep op bepaalde plaatsen. Op de bodem ervan stroomt de Colorado-rivier.

De onderstaande foto van de Grand Canyon is genomen vanaf de zuidelijke rand. In de wanden zijn de verschillende lagen gesteente zichtbaar.



## MARY MONTAGU

### DE GESCHIEDENIS VAN DE INENTING

Mary Montagu was een zeer mooie vrouw. In 1715 overleefde ze een pokkeninfectie, maar ze bleef misvormd door littekens. Tijdens een verblijf in Turkije in 1717, zag zij een zogenaamde inoculatiemethode die daar veelvuldig werd uitgevoerd. Bij deze behandeling werd een afgezwakte vorm van het pokkenvirus overgebracht door een krasje op de huid van gezonde jonge mensen die vervolgens gedurende een korte tijd ziek werden, maar in de meeste gevallen slechts een milde vorm van de ziekte opliepen.

Mary Montagu was er zo van overtuigd dat deze inoculaties ongevaarlijk waren, dat zij haar zoon en haar dochter liet inenten.

In 1796 gebruikte Edward Jenner inoculaties van een verwante ziekte, koepokken, om antistoffen aan te maken tegen pokken. Deze behandeling kende minder bijwerkingen dan de inoculatie van pokken en de behandelde persoon kon anderen niet besmetten. De behandeling werd bekend als inenting.

## LICHAAMSBEWEGING

Regelmatige lichaamsbeweging is goed voor de gezondheid, als het maar met mate gebeurt.



---

## ZURE REGEN

Hieronder staat een foto van beelden, die kariatiden worden genoemd, die meer dan 2.500 jaar geleden neergezet zijn op de Acropolis van Athene. De beelden zijn gemaakt van een steensoort die marmer heet. Marmer bestaat uit calciumcarbonaat.

In 1980 zijn de originele beelden, die waren aangetast door de zure regen, naar binnen gebracht in het museum van de Acropolis en vervangen door kopieën.





## HET BROEIKASEFFECT

Levende wezens hebben energie nodig om te overleven. De energie die het leven op aarde in stand houdt, is afkomstig van de zon, die energie uitstraalt in de ruimte doordat ze zo heet is. Een heel klein gedeelte van deze energie bereikt de aarde.

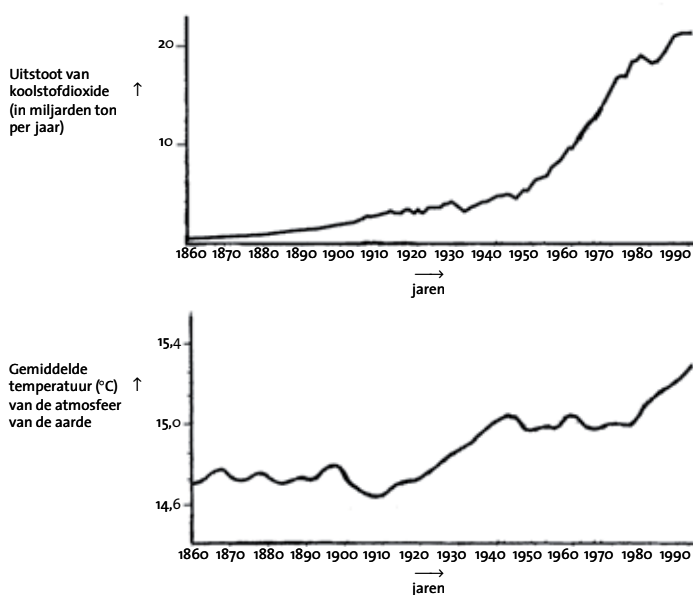
De atmosfeer van de aarde fungeert als een beschermende deken over het oppervlak van onze planeet en voorkomt hierdoor temperatuurschommelingen die zich zouden voordoen in een wereld zonder lucht.

Het grootste deel van de energie die de zon uitstraalt, gaat door de atmosfeer van de aarde heen. De aarde absorbeert een deel van deze energie, terwijl een ander deel van deze energie wordt teruggekaatst vanaf het aardoppervlak. Een deel van deze teruggekaatste energie wordt geabsorbeerd door de atmosfeer.

Dit heeft tot gevolg dat de gemiddelde temperatuur boven het aardoppervlak hoger is dan wanneer er geen atmosfeer zou zijn. De atmosfeer van de aarde heeft hetzelfde effect als een broeikas, vandaar de term *broeikas*effect.

Er wordt gezegd dat het broeikas effect tijdens de twintigste eeuw duidelijker merkbaar is geworden. Het is een feit dat de gemiddelde temperatuur van de atmosfeer van de aarde is gestegen. In kranten en tijdschriften wordt de verhoogde uitstoot van koolstofdioxide vaak beschouwd als de belangrijkste oorzaak van de temperatuurstijging in de twintigste eeuw.

Een leerling genaamd André, is geïnteresseerd in de mogelijke relatie tussen de gemiddelde temperatuur van de atmosfeer van de aarde en de uitstoot van koolstofdioxide op aarde. In een bibliotheek vindt hij de volgende twee grafieken.



André concludeert op basis van deze twee grafieken dat het vaststaat dat de stijging van de gemiddelde temperatuur van de atmosfeer het gevolg is van de toename van de uitstoot van koolstofdioxide.

## NIVEAU 1

---

### Vraag 2: KLEDING

S213Q02

Welk laboratoriuminstrument zou je beschikbaar moeten hebben om te controleren of de stof elektriciteit geleidt?

- A voltmeter
- B lichtbak
- C micrometer
- D geluidsmeter

### KLEDING BEOORDELING VRAAG 2

#### Maximale score

Code 1: A. Voltmeter.

#### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

### Vraag 3: LICHAAMSBEWEGING

S493Q03

Wat gebeurt er als je je spieren gebruikt? Omcirkel "Ja" of "Nee" voor elk van de beweringen.

Gebeurt dit als je je spieren gebruikt?	Ja of Nee?
De spieren raken beter doorbloed.	Ja / Nee
Er vormen zich vetten in de spieren.	Ja / Nee

### LICHAAMSBEWEGING BEOORDELING VRAAG 3

#### Maximale score

Code 1: Beide juist in de volgorde: Ja, Nee.

#### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

## NIVEAU 2

---

### Vraag 3: GENETISCH GEMODIFICEERDE GEWASSEN

S508Q03

Er is maïs geplant op 200 akkers verspreid over het land. Waarom hebben de wetenschappers dat op meer dan één plaats gedaan?

- A Zodat veel landbouwers het nieuwe GM-maïs konden proberen.
- B Om te kijken hoeveel GM-maïs ze konden verbouwen.
- C Om zo veel mogelijk land te bedekken met het GM-gewas.
- D Om er verschillende groeiomstandigheden voor maïs bij te betrekken.

### GENETISCH GEMODIFICEERDE GEWASSEN BEOORDELING VRAAG 3

#### Maximale score

Code 1: D. Om er verschillende groeiomstandigheden voor maïs bij te betrekken.

#### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

### Vraag 3: DE GRAND CANYON

S426Q03

De temperatuur in de Grand Canyon varieert van enkele graden onder nul tot meer dan 40° C. Hoewel dit een woestijngebied is, bevatten rotsspleten soms water. Op wat voor manier dragen deze veranderingen in temperatuur en de aanwezigheid van water in de spleten bij aan een snellere afbraak van het rotsgesteente?

- A Bevriezend water doet warm gesteente uit elkaar vallen.
- B Water hecht gesteenten aan elkaar.
- C Ijs maakt het oppervlak van gesteente glad.
- D Bevriezend water zet uit in de rotsspleten.

### DE GRAND CANYON BEOORDELING VRAAG 3

#### Maximale score

Code 1: D. Bevriezend water zet uit in de rotsspleten.

#### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

### Vraag 5: DE GRAND CANYON

S426Q05

In Kalksteenlaag A van de Grand Canyon bevinden zich veel fossielen van zeedieren, zoals schelpdieren, vissen en koralen. Wat is er miljoenen jaren geleden gebeurd waardoor er daar nu dergelijke fossielen gevonden worden?

- A In vroegere tijden brachten mensen zeevis en schelpdieren vanuit de oceaan naar dit gebied.
- B De oceanen waren ooit veel woester en zeedieren werden door gigantische golven het binnenland in geworpen.
- C Dit gebied werd toentertijd bedekt door een oceaan die zich later terugtrok.
- D Sommige zeedieren leefden ooit op het land voordat ze naar de zeeën trokken.

### DE GRAND CANYON BEOORDELING VRAAG 5

#### Maximale score

Code 1: C. Dit gebied werd toentertijd bedekt door een oceaan die zich later terugtrok.

#### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 2: MARY MONTAGU**

S477Q02

Tegen welk soort ziekten kan men zich laten inenten?

- A Erfelijke ziekten zoals hemofilie.
- B Ziekten veroorzaakt door virussen, zoals polio.
- C Ziekten ten gevolge van het disfunctioneren van het lichaam, zoals suikerziekte.
- D Alle ziekten waar geen behandeling voor bestaat.

**MARY MONTAGU BEOORDELING VRAAG 2****Maximale score**

Code 1: B. Ziekten veroorzaakt door virussen, zoals polio.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 3: MARY MONTAGU**

S477Q03

Als dieren of mensen ziek worden ten gevolge van een bacterie-infectie en daarna van de ziekte genezen, worden zij meestal niet meer ziek door dit soort bacteriën.

Wat is daar de reden van?

- A Hun lichaam heeft alle bacteriën gedood die hetzelfde soort ziekte kunnen veroorzaken.
- B Hun lichaam heeft antistoffen aangemaakt die dit soort bacteriën doden voordat zij zich kunnen vermenigvuldigen.
- C Hun rode bloedlichaampjes doden alle bacteriën die dezelfde soort ziekte kunnen veroorzaken.
- D Hun rode bloedlichaampjes vangen alle bacteriën van die soort en verwijderen deze uit het lichaam.

**MARY MONTAGU BEOORDELING VRAAG 3****Maximale score**

Code 1: B. Hun lichaam heeft antistoffen aangemaakt die dit soort bacteriën doden voordat zij zich kunnen vermenigvuldigen.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

Je kunt het effect van zure regen op marmer nabootsen door stukjes marmer een nacht in azijn te leggen. Azijn en zure regen hebben ongeveer dezelfde zuurgraad. Wanneer je een stukje marmer in azijn legt, vormen zich gasbellen. Je kunt de massa van het stukje droge marmer bepalen, voor en na het experiment.

**Vraag 3: ZURE REGEN**

S485Q03

Een stukje marmer heeft een massa van 2,0 gram voordat het een nacht in azijn wordt gelegd. De volgende dag wordt het stukje eruit gehaald en gedroogd. Wat is dan de massa van het stukje droge marmer?

- A Minder dan 2,0 gram.
- B Precies 2,0 gram.
- C Tussen 2,0 en 2,4 gram.
- D Meer dan 2,4 gram.

**ZURE REGEN: BEOORDELING VRAAG 3**

**Maximale score**

Code 1: A. Minder dan 2,0 gram.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

### NIVEAU 3

---

#### Vraag 3: ZONNEBRANDCRÈME

S447Q03

Op welke van de volgende vragen probeerden Laura en Thomas een antwoord te vinden?

- A Hoe verhoudt de bescherming van elke zonnebrandcrème zich tot die van de andere?
- B Hoe beschermt zonnebrandcrème je huid tegen ultraviolette straling?
- C Bestaat er een zonnebrandcrème die minder bescherming biedt dan aardolie?
- D Bestaat er een zonnebrandcrème die meer bescherming biedt dan zinkoxide?

#### ZONNEBRANDCRÈME BEOORDELING VRAAG 3

##### Maximale score

Code 1: A. Hoe verhoudt de bescherming van elke zonnebrandcrème zich tot die van de andere?

##### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

#### Vraag 4: MARY MONTAGU

S477Q04 – 019

Geef een reden waarom het raadzaam is dat jonge kinderen en vooral ouderen worden ingeënt tegen de griep.

#### MARY MONTAGU BEOORDELING VRAAG 4

##### Maximale score

Code 1: Antwoorden die verwijzen naar het feit dat jonge mensen en/of bejaarden een zwakker immuunsysteem hebben dan andere mensen, of een vergelijkbaar antwoord.

Beoordelingsaanwijzing: De redenen die gegeven worden moeten specifiek naar jonge of oude mensen verwijzen – niet naar iedereen in het algemeen. Het antwoord moet ook, direct of indirect, aangeven dat deze mensen zwakkere immuunsystemen hebben dan andere mensen – niet alleen maar dat ze in het algemeen “zwakker” zijn.

Deze mensen hebben minder weerstand tegen ziekten.

Jonge mensen en oude mensen kunnen zich niet zo goed tegen de ziekten verweren als anderen.

Ze hebben meer kans om griep te krijgen.

Als die mensen griep krijgen, zijn de gevolgen ernstiger.

Omdat organismen van jonge kinderen en oudere mensen zwakker zijn.

Oude mensen worden eerder ziek.

##### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

Om geen griep te krijgen.

Zij zijn zwakker.

Zij hebben hulp nodig om zich te verweren tegen de griep.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 2: ZURE REGEN**

S485Q02 – 0129

Gewone regen is enigszins zuur omdat het koolstofdioxide heeft opgenomen uit de lucht. Zure regen is zuurder dan gewone regen omdat deze ook nog andere gassen heeft opgenomen, zoals zwaveloxides en stikstofoxides.  
Waar komen die zwaveloxides en stikstofoxides in de lucht vandaan?

**ZURE REGEN BEOORDELING VRAAG 2****Maximale score**

Code 2: Vermeldt een of meer van de volgende bronnen, ongeacht welke: uitlaatgassen van auto's, gasuitstoot van fabrieken, verbranding van olie, steenkool en andere fossiele brandstoffen, gassen die door vulkanen worden uitgestoten en andere soortgelijke bronnen. Het verbranden van steenkool en gas.

De oxides in de lucht zijn afkomstig van de vervuiling door fabrieken en de industrie.

Vulkanen.

Gassen van elektriciteitscentrales. [*“Elektriciteitscentrales” is inclusief elektriciteitscentrales die fossiele brandstoffen verbranden.*]

Ze komen van het verbranden van materialen die zwavel en stikstof bevatten.

**Gedeeltelijk goed**

Code 1: Antwoorden die zowel een onjuiste als een juiste bron van vervuiling vermelden.

Fossiele brandstoffen en kerncentrales. [*Kerncentrales zijn geen bron van zure regen.*]

De oxides komen van de ozon, de atmosfeer en van meteorieten die richting de aarde komen.

Ook de verbranding van fossiele brandstoffen.

Antwoorden die verwijzen naar “vervuiling”, maar die geen bron van vervuiling geven die een belangrijke oorzaak van zure regen is.

Vervuiling.

De vervuiling in het algemeen, de atmosfeer waarin wij leven, bijv. de vervuiling.

Vergassing, vervuiling, branden, sigaretten. [*Het is onduidelijk wat bedoeld wordt met “vergassing”, “branden” is niet specifiek genoeg, sigarettenrook is geen belangrijke oorzaak van zure regen.*]

Vervuiling zoals van kerncentrales.

Beoordelingsaanwijzing: Alleen het noemen van “vervuiling” is al genoeg voor Code 1.

Aanvullende voorbeelden worden alleen bekeken om vast te stellen of het antwoord misschien toch Code 2 verdient.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden, inclusief antwoorden die geen melding maken van “vervuiling” en die geen geldende oorzaak van zure regen geven.

Die worden uitgestoten door plastics.

Dat zijn natuurlijke bestanddelen van lucht.

Sigaretten.

Steenkool en olie. [*Niet specifiek genoeg – geen verwijzing naar “branden”.*]

Kerncentrales.

Fabrieksafval. [*Niet specifiek genoeg.*]

Code 9: Antwoord ontbreekt.

**Vraag 3: BROEIKASEFFECT**

S114Q03 – 01 02 11 12 99

Welke informatie uit de grafieken ondersteunt de conclusie van André?

**BROEIKASEFFECT BEOORDELING VRAAG 3****Maximale score**

Code 11: Verwijst naar de toename van zowel de (gemiddelde) temperatuur als de uitstoot van koolstofdioxide.

- Als de uitstoot groter wordt, stijgt ook de temperatuur.
- Beide grafieken tonen een stijgende lijn.
- Omdat in 1910 beide grafieken begonnen te stijgen.
- De temperatuur stijgt als CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten.
- De lijnen in de grafieken stijgen beide.
- Alles neemt toe.
- Hoe meer CO<sub>2</sub>-uitstoot, hoe hoger de temperatuur.

Code 12: Verwijst (in algemene termen) naar een positieve relatie tussen temperatuur en uitstoot van koolstofdioxide.

*[Let op: Deze code is bedoeld om het gebruik van termen zoals "positieve relatie", overeenkomstige vorm" of "recht evenredig" door de leerling af te dekken; hoewel dit antwoord strikt genomen niet correct is, wordt er van voldoende begrip blijk gegeven om de maximale score hier toe te kennen.]*

- De hoeveelheid CO<sub>2</sub> en de gemiddelde temperatuur van de aarde zijn recht evenredig.
- Ze hebben een overeenkomstige vorm, wat wijst op een relatie.

**Geen punten**

Code 01: Verwijst alleen naar de toename van de (gemiddelde) temperatuur of de uitstoot van koolstofdioxide.

- De temperatuur is omhoog gegaan.
- De CO<sub>2</sub> neemt toe.
- Het laat de dramatische temperatuurverandering zien.

Code 02: Verwijst naar de temperatuur en de uitstoot van koolstofdioxide zonder duidelijke uitspraak over de aard van enige relatie.

- De uitstoot van koolstofdioxide (grafiek 1) heeft een effect op de stijging van de temperatuur op aarde (grafiek 2).
- De koolstofdioxide is de belangrijkste oorzaak van de stijging van de temperatuur op aarde.

OF

andere antwoorden

- De uitstoot van koolstofdioxide neemt sterk toe, meer dan de gemiddelde temperatuur op aarde. *[Let op: Dit antwoord is onjuist, omdat de mate waarin de CO<sub>2</sub>-uitstoot en de temperatuur stijgen, als antwoord wordt gegeven, in plaats van dat ze beide toenemen.]*
- De toename van CO<sub>2</sub> in de loop van de jaren is het gevolg van de stijging van de temperatuur van de atmosfeer op aarde.
- De manier waarop de grafiek omhoog gaat.
- Er is een stijging.

Code 99: Antwoord ontbreekt.

---



## NIVEAU 4

---

### Vraag 2: ZONNEBRANDCRÈME

S447Q02

Welke van de volgende beweringen is een wetenschappelijke beschrijving van de rol van aardolie en zinkoxide bij de vergelijking van de werkzaamheid van de zonnebrandcrèmes?

- A Aardolie en zinkoxide zijn beide factoren die worden getest.
- B Aardolie is een factor die wordt getest en zinkoxide is een substantie ter controle.
- C Aardolie is een substantie ter controle en zinkoxide is een factor die wordt getest.
- D Aardolie en zinkoxide zijn beide substanties ter controle.

### ZONNEBRANDCRÈME BEOORDELING VRAAG 2

#### Maximale score

Code 1: D. Aardolie en zinkoxide zijn beide substanties ter controle.

#### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

### Vraag 4: ZONNEBRANDCRÈME

S447Q04

Waarom werd het tweede vel plastic aangedrukt?

- A Om het opdrogen van de druppels tegen te gaan.
- B Om de druppels zo ver mogelijk uit te spreiden.
- C Om de druppels binnen de getekende rondjes te houden.
- D Om de druppels even dik te maken.

### ZONNEBRANDCRÈME BEOORDELING VRAAG 4

#### Maximale score

Code 1: D. Om de druppels even dik te maken.

#### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

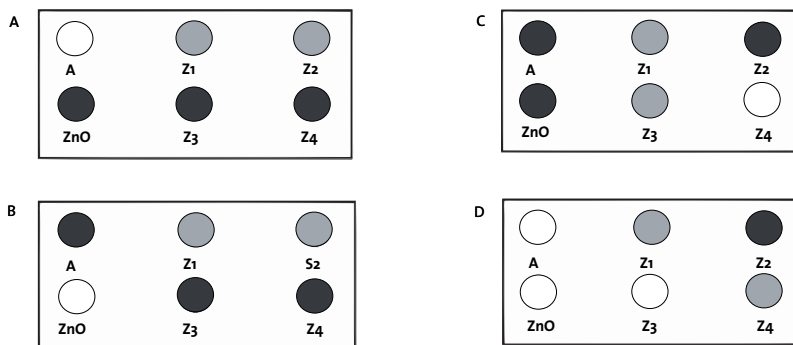
Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 5: ZONNEBRANDCRÈME**

S447Q05 – 0129

Het lichtgevoelige papier is donkergrijs en wordt lichter grijs als het wordt blootgesteld aan een beetje zonlicht en wit als het wordt blootgesteld aan veel zonlicht.



Antwoord:

Uitleg:

**ZONNEBRANDCRÈME BEOORDELING VRAAG 5****Maximale score**

Code 2:

A. Met de verklaring dat het ZnO rondje donker grijs is gebleven (doordat het het zonlicht tegenhoudt) en het A rondje wit is geworden (doordat aardolie erg weinig zonlicht absorbeert).  
*[Het is niet nodig (hoewel het voldoende is) om de nadere uitleg die tussen haakjes staat, toe te voegen.]*

A. ZnO heeft het zonlicht tegengehouden zoals behoort en A heeft het doorgelaten.

Ik heb antwoord A gekozen omdat de aardolie het lichtst moet zijn terwijl de zinkoxide het donkerst is.

**Gedeeltelijk goed**

Code 1:

A. Geeft een juiste uitleg voor of het ZnO rondje of het A rondje, maar niet beide, en geeft geen onjuiste uitleg voor het andere rondje.

A. Aardolie biedt de laagste bescherming tegen UVL. Dus bij andere stoffen zou het papier niet wit zijn.

A. Zinkoxide absorbeert praktisch alle stralen en de figuur laat dit zien.

**Geen punten**

Code 0:

Andere antwoorden.

A. Want ZnO houdt het licht tegen en A absorbeert het.

B. ZnO houdt het zonlicht tegen en aardolie laat het door

Code 9: Antwoord ontbreekt.

**Vraag 1: KLEDING**

S213Q01

Welke van de beweringen in het artikel kunnen via natuurwetenschappelijk onderzoek worden getest in een laboratorium?

Omcirkel “Ja” of “Nee” voor elk van de beweringen.

Het materiaal kan zonder beschadiging worden gewassen.	Kan de bewering worden getest via natuurwetenschappelijk onderzoek in een laboratorium?
om voorwerpen worden gewikkeld.	Ja / Nee
worden gekreukeld.	Ja / Nee
goedkoop in grote hoeveelheden worden geproduceerd.	Ja / Nee

**KLEDING BEOORDELING VRAAG 1****Maximale score**

Code 1: ja, ja, ja, nee, in die volgorde.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

**Vraag 5: LICHAAMSBEWEGING**

S493Q05 – 01 11 12 99

Waarom moet je sneller en dieper ademhalen als je aan lichaamsbeweging doet, dan wanneer je lichaam in rust is?

**LICHAAMSBEWEGING BEOORDELING VRAAG 5****Maximale score**

Code 11: Om het teveel aan koolstofdioxide af te voeren en het lichaam meer zuurstof te verschaffen. [*“Lucht” in plaats van “koolstofdioxide” of “zuurstof” mag niet goedgekeurd worden.*]

Als je aan lichaamsbeweging doet, heeft het lichaam meer zuurstof nodig en produceert het meer koolstofdioxide. Daarvoor zorgt nu juist de ademhaling.

Sneller ademen laat meer zuurstof in het bloed toe en er kan meer koolstofdioxide verwijderd worden.

Code 12: Om het teveel aan koolstofdioxide af te voeren of om het lichaam meer zuurstof te verschaffen, maar niet allebei. [*“Lucht” in plaats van “koolstofdioxide” of “zuurstof” mag niet goedgekeurd worden.*]

Omdat we de koolstofdioxide die zich opbouwt kwijt moeten raken.

Omdat de spieren zuurstof nodig hebben. [*De implicatie is dat je lichaam meer zuurstof nodig heeft als je aan het sporten bent (je spieren gebruikt).*]

Omdat je door lichaamsbeweging zuurstof verbrandt.

Je ademt zwaarder en sneller omdat je meer zuurstof in je longen opneemt.

[*Onduidelijk uitgedrukt, maar begrijpt wel dat je meer zuurstof aangevoerd krijgt.*]

Omdat je zoveel energie verbruikt, heeft je lichaam twee of drie keer zoveel lucht nodig.

Het moet ook de koolstofdioxide uit je lichaam verwijderen. [*Code 12 vanwege de laatste zin – de implicatie is dat er meer koolstofdioxide dan normaal uit je lichaam verwijderd moet worden; de eerste zin spreekt dit niet tegen, maar op zichzelf zou deze Code 01 gekregen hebben.*]

**Geen punten**

Code 01: Andere antwoorden.

Om meer lucht in je longen te krijgen.

Omdat spieren meer energie verbruiken. [*Niet specifiek genoeg.*]

Omdat je hart sneller slaat.

Je lichaam heeft zuurstof nodig. [*Verwijst niet naar de noodzaak van meer zuurstof.*]

Code 99: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 4: BROEIKASEFFECT**

S114Q04 – 0 1 2 9

Inge, een andere leerling, is het niet eens met de conclusie van André. Zij vergelijkt de twee grafieken en zegt dat bepaalde delen van de grafieken zijn conclusie niet ondersteunen. Geef een voorbeeld van een deel van de grafieken dat de conclusie van André niet ondersteunt. Licht je antwoord toe.

**BROEIKASEFFECT BEOORDELING VRAAG 4****Maximale score**

Code 2: Verwijst naar een specifiek deel van de grafieken waarin de curves niet beide dalen of stijgen en geeft een daarmee overeenstemmende verklaring.

- Van (ongeveer) 1900–1910 nam de CO<sub>2</sub> toe, terwijl de temperatuur naar beneden ging.
- Van 1980–1983 nam de koolstofdioxide af en de temperatuur steeg.
- De temperatuur blijft in de negentiende eeuw vrijwel gelijk, maar de eerste grafiek blijft stijgen.
- Tussen 1950 en 1980 steeg de temperatuur niet, maar de CO<sub>2</sub> wel.
- Van 1940 tot 1975 blijft de temperatuur ongeveer gelijk, maar de uitstoot van koolstofdioxide toont een sterke stijging.
- in 1940 is de temperatuur behoorlijk wat hoger dan in 1920 en de uitstoot van koolstofdioxide is ongeveer gelijk.

**Gedeeltelijk goed**

Code 1: Noemt een correcte periode, zonder enige verklaring.

- 1930–1933
- vóór 1910  
Noemt alleen een bepaald jaar (niet een periode), met een acceptabele verklaring.
- In 1980 nam de uitstoot af, maar de temperatuur steeg nog.  
Geeft een voorbeeld dat de conclusie van André niet ondersteunt, maar maakt een vergissing bij het noemen van de periode. *[Let op: deze vergissing moet aantoonbaar zijn. Geeft bijvoorbeeld een deel van de grafiek aan dat duidt op een goed antwoord en maakt vervolgens een vergissing bij het beschrijven van deze informatie.]*
- Tussen 1950 en 1960 nam de temperatuur af en de koolstofdioxide steeg.  
Verwijst naar verschillen tussen de twee curves zonder een specifieke periode te noemen.
- Op sommige plaatsen stijgt de temperatuur, zelfs als de uitstoot afneemt.
- Vroeger was er weinig uitstoot, maar desalniettemin een hoge temperatuur.
- Als er een geleidelijke stijging is in grafiek 1, is er geen stijging in grafiek 2, die blijft constant. *[Let op: Hij blijft “in het algemeen” constant.]*
- Omdat aan het begin de temperatuur al hoog was, terwijl de koolstofdioxide erg laag was.  
Verwijst naar een onregelmatigheid in een van de grafieken.
- Rond 1910 was de temperatuur gedaald en dat bleef een poos zo.
- In de tweede grafiek is er een daling van de temperatuur van de atmosfeer op aarde kort voor 1910.  
Geeft een verschil in de grafieken aan, maar de verklaring is zwak.
- In de veertiger jaren was de warmte erg hoog, maar de koolstofdioxide erg laag. *[Let op: De verklaring is erg zwak, maar het aangeduide verschil is duidelijk.]*

**Geen punten**

Code 0: Verwijst naar een onregelmatigheid in een curve, zonder duidelijk naar beide grafieken te verwijzen.

- Het gaat een beetje op en neer.
- Het ging in 1930 naar beneden.

Verwijst naar een slecht gedefinieerde periode of afzonderlijk jaar zonder enige verklaring.

- Het middelste deel
- 1910

Andere antwoorden.

- In 1940 nam de gemiddelde temperatuur toe, maar niet de uitstoot van koolstofdioxide.
- Rond 1910 stijgt de temperatuur, maar niet de uitstoot.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

## NIVEAU 6

---

### Vraag 5: ZURE REGEN

S485Q05 – 0129

De leerlingen die dit experiment hebben uitgevoerd hebben ook stukjes marmer een nacht op zuiver (gedistilleerd) water gezet.

Leg uit waarom de leerlingen deze stap in hun experiment hebben opgenomen.

### ZURE REGEN BEOORDELING VRAAG 5

#### Maximale score

Code 2: Om te kunnen vergelijken met de test met azijn en marmer en zo aan te tonen dat het zuur (de azijn) nodig is om de reactie op te wekken.

Om zeker te weten dat regenwater zuur moet zijn zoals zure regen om die reactie op te wekken.

Om te zien of er andere redenen zijn voor de gaten in de stukjes marmer.

Omdat dit aantoont dat stukjes marmer niet zomaar met alle vloeistof reageert aangezien water neutraal is.

#### Gedeeltelijk goed

Code 1: Om te kunnen vergelijken met de test met azijn en marmer, maar er wordt niet uitgelegd dat dit gedaan wordt om aan te tonen dat het zuur (azijn) noodzakelijk is voor de reactie.

Om te kunnen vergelijken met het andere reageerbuisje.

Om te zien of het stukje marmer verandert in zuiver water.

De leerlingen hebben deze stap opgenomen om te laten zien wat er gebeurt als het gewoon regent op het marmer.

Omdat gedistilleerd water niet zuur is.

Om als controle te dienen.

Om het verschil te zien tussen normaal water en zuur water (azijn).

#### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

Om te laten zien dat het gedistilleerde water geen zuur was.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 5: BROEIKASEFFECT**

S114Q05 – 01 02 03 11 12 99

André blijft bij zijn conclusie dat de stijging van de gemiddelde temperatuur van de atmosfeer van de aarde wordt veroorzaakt door de toename van de uitstoot van koolstofdioxide. Inge is echter van mening dat zijn conclusie voorbarig is. Zij zegt: “Vóór je deze conclusie accepteert, moet je er zeker van zijn dat andere factoren die het broeikaseffect zouden kunnen beïnvloeden constant zijn.”

Noem één van de factoren die Inge bedoelt.

**BROEIKASEFFECT BEOORDELING VRAAG 5****Maximale score**

Code 11: Vermeldt een factor die verwijst naar de energie/straling van de zon.

- De verwarming door de zon en misschien de veranderende positie van de aarde.
- Energie die door de aarde teruggekaatst wordt.

Code 12: Vermeldt een factor die verwijst naar een natuurlijke component of een potentiële verontreiniging.

- Waterdamp in de lucht
- Wolken
- Dingen zoals vulkaanuitbarstingen
- Vervuiling van de atmosfeer (gas, brandstoffen)
- De hoeveelheid uitlaatgassen
- CFK's
- Het aantal auto's
- Ozon (als een bestanddeel van lucht) [*Let op: Gebruik Code 03 voor verwijzingen naar afbraak.*]

**Geen punten**

Code 01: Verwijst naar een oorzaak die de concentratie van koolstofdioxide beïnvloedt.

- Het kappen van regenwouden
- De hoeveelheid CO<sub>2</sub> die vrijkomt
- Fossiele brandstoffen

Code 02: Verwijst naar een niet-specifieke factor.

- Kunstmest
- Spuitbussen
- Hoe het weer was.

Code 03: Andere onjuiste factoren of andere antwoorden.

- De hoeveelheid zuurstof
- Stikstof
- Het gat in de ozonlaag wordt ook groter.

Code 99: Antwoord ontbreekt.

---



## Bijlage 1e Toetsmatrijs natuurwetenschappen

Verdeling van de vragen over de PISA toetsmatrijs voor natuurwetenschappen

Context	Aantal vragen	Aantal MC vragen	Aantal complexe MC vragen	Aantal lang-antwoord vragen (closed-constructed response)	Aantal lang-antwoord vragen (open constructed response)	Aantal kort-antwoord vragen
<b>Domeinen</b>						
Kennis van natuurwetenschappen: niet-levende natuur	17	8	3	2	4	0
Kennis van natuurwetenschappen: levende natuur	25	9	7	1	8	0
Kennis van natuurwetenschappen: aarde en ruimte	12	5	2	1	4	0
Kennis van natuurwetenschappen: techniek	8	2	3	0	3	0
Kennis over natuurwetenschappen: onderzoek	25	9	10	0	6	0
Kennis over natuurwetenschappen: verklaren	21	5	4	1	11	0
<b>Totaal</b>	<b>108</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>0</b>
<b>Competenties</b>						
Herkennen van natuurwetenschappelijke onderwerpen	24	9	10	0	5	0
Natuurwetenschappelijk verklaring geven van gebeurtenissen	53	22	11	4	16	0
Gebruik maken van natuurwetenschappelijke bewijzen	31	7	8	1	15	0
<b>Totaal</b>	<b>108</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>0</b>
<b>Concepten</b>						
Persoonlijk	29	13	6	4	6	0
Maatschappij	59	21	16	0	22	0
Wereld	20	4	7	1	8	0
<b>Totaal</b>	<b>108</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>0</b>

## Bijlage 1f Percentage leerlingen en de natuurwetenschappelijke vakken die zij op school volgen

Resultaten gebaseerd op mededelingen van leerlingen

	Alle leerlingen							
	Natuurwetenschappen		Biologie		Natuurkunde		Scheikunde	
	verplicht %	keuze %	verplicht %	keuze %	verplicht %	keuze %	verplicht %	keuze %
Zweden	57,1	5,1	58,8	4,6	60,2	4,7	58,8	5,0
Portugal	72,9	30,8	23,8	15,7	48,6	20,1	45,8	18,1
Bulgarije*			90,0	27,4	88,2	22,8	88,4	24,2
Tsjechië	47,9	11,2	65,8	7,6	80,7	5,7	76,3	5,5
Japan	87,7	13,0	45,6	9,3	42,9	7,3	66,3	9,6
Hong Kong-China*	22,7	11,0	44,5	15,5	46,4	13,9	46,4	14,1
Montenegro*	76,6	31,9	78,8	22,6	80,8	20,8	78,8	21,0
Griekenland			22,1	11,5	83,5	29,1	81,4	25,2
Taipei*	33,8	15,0	34,9	14,7	72,8	15,9	69,4	14,9
Katar*	60,4	36,6	56,2	32,6	56,5	33,1	56,8	33,1
Thailand*	81,0	50,5	61,5	41,4	55,7	37,9	57,6	39,5
Azerbeidzjan*			70,3	43,1	69,2	43,8	68,5	41,9
Estland*	41,6	9,9	78,5	14,2	76,8	10,3	76,8	11,6
Uruguay*	37,8	7,4	54,0	9,8	56,9	9,8	53,7	9,6
Chili*	51,4	15,9	67,4	17,3	67,1	15,7	67,7	16,4
Indonesië*	80,9	48,6	73,6	43,2	77,3	43,8	59,4	37,0
Spanje	58,4	29,3	56,6	33,2	64,4	35,4	61,8	34,3
Brazilië*	8,0	5,5	9,6	5,8	11,2	7,3	10,9	6,5
Roemenië*	29,3	21,5	41,1	20,2	44,4	20,0	45,9	21,0
Argentinië*	16,4	10,1	17,2	11,1	21,3	12,7	15,6	10,4
Russische Federatie*	2,9	1,3	98,7	1,4	98,4	1,4	98,4	0,9
Liechtenstein*	78,2	22,5	79,7	15,2	74,1	15,0	59,0	15,0
België	55,0	12,4	46,5	8,0	55,1	11,9	47,9	9,7
Litouwen*			78,8	11,6	81,0	11,7	80,9	12,0
Oostenrijk			55,4	11,1	48,8	5,6	38,8	6,2
Canada	84,4	17,8	31,1	11,9	32,8	8,2	26,8	8,4
Letland*	73,5	22,7	90,0	17,3	91,7	17,4	91,8	16,5
Nieuw-Zeeland	70,0	32,1	30,4	18,2	31,3	17,0	31,6	17,0
Mexico	21,9	18,1	22,6	19,8	39,7	28,1	51,0	35,0
Jordanië*	51,5	28,4	71,8	28,3	71,9	27,4	72,3	29,2
Kroatië*			63,1	3,6	58,6	2,7	64,2	3,3
Ierland	50,3	31,7		23,1		10,5		10,0
Colombia*	12,8	14,9	12,7	15,0	15,6	18,3	15,8	19,2
Verenigd Koninkrijk	18,1	16,0	13,3	14,4	19,3	17,2	15,1	16,3
Australië	63,3	28,4	25,8	16,0	26,3	13,1	27,9	14,4
Verenigde Staten	64,5	25,9	52,2	15,2	16,9	11,0	27,3	12,7
Finland	86,2	7,1	95,1	4,6	94,7	4,5	73,3	3,8
IJsland	86,2	31,9	71,0	21,0	72,3	22,7	63,5	21,3
Tunesië*	64,6	44,8	47,9	34,2	66,9	43,8	44,6	31,8
Israël*	49,1	27,3	47,3	23,3	39,2	22,2	36,7	20,1

Resultaten gebaseerd op mededelingen van leerlingen (vervolg)

	Alle leerlingen							
	Natuurwetenschappen		Biologie		Natuurkunde		Scheikunde	
	verplicht %	keuze %	verplicht %	keuze %	verplicht %	keuze %	verplicht %	keuze %
Kirgizië*	64,6	43,0	72,5	46,3	67,6	42,3	69,4	44,3
Noorwegen	100,0							
Slovenië*	55,9	5,8	77,3	7,2	65,8	5,4	85,8	7,7
Hongarije			61,5	7,6	78,4	8,3	77,9	7,9
Macau-China*	33,1	17,7	35,0	16,1	47,4	19,0	44,8	18,2
Polen			100,0	100,0	100,0			
Turkije	44,9	20,3	49,7	21,2	54,5	22,8	49,4	20,7
Nederland	54,2	21,3	47,4	24,7	48,8	19,4	44,8	17,1
Servië*			72,1	78,9	84,3			
Italië	54,5	65,5	49,9	47,3				
Luxemburg			78,7	16,1	65,8	12,0	64,9	12,2
Denemarken	15,9	7,1	85,9	9,2	89,3	10,6	89,3	13,0
Slowakije			65,9	9,7	80,1	8,1	78,0	7,2
Zuid-Korea	89,9	45,6		41,9		45,7		43,9
Frankrijk			82,1	5,2	92,9	5,2	92,9	5,2
Zwitserland	73,0	14,0	54,9	6,6	58,4	8,1	52,3	7,6
Duitsland	68,9	20,5	73,5	11,2	81,0	8,9	78,7	9,6
OESO gemiddelde	62,0	20,9	54,9	14,8	59,9	14,9	58,1	14,7



# Bijlage 2

## Leesvaardigheid

## Bijlage 2a Beschrijving van de vaardigheidsniveaus voor leesvaardigheid

Niveau	Informatie opzoeken	Interpreteren	Reflecteren en waarderen
5	Localiseren en indien mogelijk ordenen of combineren van verschillende heel impliciete informatie, die zich deels buiten de hoofdtekst kan bevinden. Uit de tekst opmaken welke informatie relevant is voor de taak. Omgaan met tegenstrijdige gegevens die alle heel aanmemelijk en/of uitgebreid zijn.	Ofwel genuanceerd taalgebruik verklaren ofwel blijk geven van een volledige en gedetailleerde begrip van een tekst.	Op een kritische manier een waardeoordeel of een interpretatie opstellen, waarbij gebruik gemaakt wordt van specifieke kennis. Omgaan met concepten die niet direct voor de hand liggen en waarbij gebruik gemaakt wordt van een volledig (diepgaand) begrip van een lange of complexe tekst.
	<b>Aaneengesloten teksten:</b> Teksten analyseren waarvan de opbouw niet duidelijk is of niet duidelijk aangegeven, om zo het verband te onderscheiden van de afzonderlijke delen van de tekst met het impliciete thema of de impliciete bedoeling van de tekst. <b>Niet aaneengesloten teksten:</b> Een structuur vaststellen op grond van verschillende informatie gepresenteerd in een tekst met figuren, die lang en gedetailleerd kan zijn, en die soms verwijst naar informatie buiten die tekst met figuren. De lezer moet zich er soms uit zichzelf van bewust zijn dat voor een volledig begrip van het deel van de tekst het raadplegen van een ander deel van hetzelfde document nodig is, zoals bijvoorbeeld een voetnoot.		
4	Localiseren en indien mogelijk ordenen of combineren van verschillende impliciete informatie, waarvoor steeds verschillende criteria nodig kunnen zijn, in een tekst met een vertrouwde context of vorm. Afleiden welke informatie in de tekst relevant is voor de taak.	Op grond van de tekst relevante conclusies trekken om op grond daarvan in een onbekende context categoriëren te begrijpen en toe te passen en een deel van de tekst te verklaren in het licht van de gehele tekst. Omgaan met dubbelzinnigheden, ideeën die niet direct voor de hand liggen en ideeën die in negatief verwoord zijn.	Formele of algemene kennis gebruiken om een interpretatie van of een waardeoordeel over een tekst op te stellen. Blijk geven van een nauwkeurig begrip van lange en complexe teksten.
	<b>Aaneengesloten teksten:</b> Taalkundige of thematische verbanden volgen over verscheidene alinea's heen, dikwijls zonder de aanwezigheid van duidelijke structuur aanduiders, om zo impliciete informatie te localiseren, te interpreteren en te beoordelen of om hieruit de psychologische of metafysische betekenis af te leiden. <b>Niet aaneengesloten teksten:</b> Een lange, gedetailleerde tekst scannen, dikwijls met behulp van weinig of geen structuur aanduiders zoals kopjes of speciale opmaak, om verschillende soorten informatie te localiseren ter vergelijking of om deze met elkaar in verband te brengen.		
3	Localiseren van informatie en in sommige gevallen herkennen van verbanden tussen informatie, waarvoor steeds verschillende criteria nodig kunnen zijn. Omgaan met duidelijk tegenstrijdige informatie.	Verschillende delen van een tekst combineren om zo de hoofdgedachte te vinden, een verband te begrijpen of de betekenis van een woord of woordgroep af te leiden. Vergelijken, tegenover elkaar zetten of schematiseren waarbij veel criteria gehanteerd worden. Omgaan met tegenstrijdige informatie.	Verbanden leggen, of vergelijkingen maken, een deel van een tekst uitleggen of waarderen. Een gedetailleerd begrip van een tekst tonen in relatie met bekende, alledaagse kennis, of gebruikmaken van minder algemene kennis.
	<b>Aaneengesloten teksten:</b> Gebruiken van tekststructuurconventies, waar aanwezig, en volgen van impliciete of expliciete logische verbanden zoals oorzaak-en-gevolgverbanden over zinnen of alinea's heen om zo informatie te localiseren, te interpreteren of te beoordelen. <b>Niet aaneengesloten teksten:</b> Een tekstkader in het licht van een tweede, apart document of tekstkader bekijken, dat soms in een andere lay-out staat, of verschillende ruimtelijke, tekstuele of getalsmatige informatie in een diagram of op een kaart of plattegrond combineren om zo conclusies te trekken ten aanzien van de gegeven informatie.		

Niveau	Informatie opzoeken	Interpreteren	Reflecteren en waarderen
2	Localiseren van één of meer soorten gegevens, waarvoor steeds verschillende criteria nodig kunnen zijn. Omgaan met tegenstrijdige informatie.	De hoofdgedachte van een tekst vinden, verbanden begrijpen, eenvoudige schematisering aanbrengen, of betekenis toekennen in een aangegeven deel van een tekst waarbij de informatie niet onmiddellijk duidelijk is en het nodig is op beperkte schaal conclusies te trekken.	Een vergelijking maken of verbanden leggen tussen de tekst en buitentekstuele kennis, of een element van de tekst verklaren met behulp van eigen ervaring en opvattingen.
	<p><b>Aaneengesloten teksten:</b> Logische en talige verbanden volgen in het bestek van een alinea om zo informatie te localiseren en te interpreteren; of informatie integreren over teksten of delen van teksten heen om achter het doel van de schrijver te komen.</p> <p><b>Niet aaneengesloten teksten:</b> Aantonen dat men de onderliggende structuur van een afbeelding begrijpt, zoals een eenvoudige boomstructuur (diagram) of een tabel, twee soorten informatie combineren uit een diagram of tabel.</p>		
1	Localiseren van één of meer afgebakende, expliciete stukken informatie, waarbij er geen of weinig tegenstrijdige informatie in de tekst aanwezig is.	De hoofdgedachte of het doel van de schrijver in een tekst over een vertrouwd onderwerp herkennen, waarbij de benodigde informatie duidelijk in de tekst aanwezig is.	Een eenvoudig verband leggen tussen informatie in de tekst en algemene, dagelijkse kennis.
	<p><b>Aaneengesloten teksten:</b> Herhaling van informatie, alinea aanduidingen of algemene drukconventies gebruiken om een algemeen beeld te vormen van de hoofdgedachte van de tekst, of om gegevens te localiseren die expliciet geformuleerd zijn in een kort gedeelte van de tekst.</p> <p><b>Niet aaneengesloten teksten:</b> Aandacht besteden aan aparte gegevens, gewoonlijk binnen een enkel tekstkader, zoals een grafiek of een staafdiagram, dat slechts een beperkte hoeveelheid informatie op een eenvoudige manier weergeeft, en waarin de verbale tekst beperkt is tot een klein aantal woorden of woordgroepen.</p>		

## Bijlage 2b Leerlingen op de leesvaardigheidsschaal in OESO- en partnerlanden

Tabel 1 Gemiddelde score en scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in de OESO- en partnerlanden

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Kirgizië*	285	123	159	216	349	419	462
Katar*	312	148	181	237	380	456	506
Azerbeidzjan*	352	243	265	304	396	440	471
Argentinië*	374	152	208	293	463	525	561
Tunesië*	380	217	252	315	450	502	532
Colombia*	385	200	243	316	462	518	550
Montenegro*	392	243	276	331	454	506	536
Brazilië*	393	224	264	326	460	523	562
Indonesië*	393	272	298	343	444	490	516
Roemenië*	397	245	277	335	461	512	541
Jordanië*	401	233	277	342	467	514	541
Servië*	401	246	282	339	466	518	546
Bulgarije*	402	210	251	321	486	554	589
Mexico	409	244	283	347	478	529	559
Uruguay*	413	204	253	333	497	565	604
Thailand*	417	281	312	363	473	520	549
Israël*	437	234	280	356	524	586	621
Russische Federatie*	440	283	318	379	504	555	586
Chili*	443	275	312	375	511	572	606
Turkije	447	291	330	388	510	564	594
Griekenland	460	272	321	398	531	583	613
Spanje	460	302	342	403	524	571	597
Slowakije	466	281	326	398	542	597	628
Italië	468	281	326	402	544	596	625
Litouwen*	470	308	343	405	538	590	620
Portugal	473	301	341	408	543	594	623
Verenigde Staten	474	294	333	401	549	607	639
Kroatië*	477	325	359	418	540	588	615
Luxemburg	479	302	344	415	552	602	630
Letland*	479	325	361	419	543	593	622
Hongarije	482	318	359	422	549	595	623
Tsjechië	483	290	335	408	564	621	653
Noorwegen	484	301	346	416	558	613	643
IJsland	486	318	360	427	553	602	630
Frankrijk	488	298	346	421	564	614	639
Oostenrijk	491	310	352	423	565	620	650
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>491</b>	<b>317</b>	<b>360</b>	<b>428</b>	<b>561</b>	<b>613</b>	<b>642</b>
Macau-China*	492	359	394	445	545	587	610
Denemarken	494	339	378	437	557	604	633
Slovenië*	495	340	376	437	559	603	627
Verenigd Koninkrijk	495	318	359	431	566	621	653
Taipei*	496	346	381	442	556	598	624
Duitsland	496	303	355	431	573	623	652



Tabel 1 Gemiddelde score en scoreverdeling op de leesvaardigheidsschaal in de OESO- en partnerlanden (vervolg)

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Japan	497	315	359	431	568	621	651
Zwitserland	500	333	374	441	566	615	643
Estland*	501	353	389	448	560	606	632
België	503	303	353	435	581	633	659
Zweden	507	335	378	445	575	629	658
<b>Nederland</b>	<b>507</b>	<b>332</b>	<b>379</b>	<b>446</b>	<b>578</b>	<b>622</b>	<b>649</b>
Polen	508	335	375	441	578	632	664
Liechtenstein*	511	334	384	450	578	628	659
Australië	516	343	386	456	584	634	663
Ierland	517	358	395	457	582	633	661
Nieuw-Zeeland	521	337	381	453	595	651	683
Canada	527	358	402	468	593	643	672
Hong Kong-China*	536	390	426	484	594	636	660
Finland	547	410	441	494	603	649	675
Zuid-Korea	556	399	440	503	617	663	688

Tabel 2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de leesvaardigheidsschaal in de OESO- en partnerlanden gerangschikt naar 'onder niveau 1'

	Vaardigheidsniveau					
	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
	(< 334,8	(334,8-407,5	(407,5-480,2	(480,2-552,9	(552,9-625,6	(> 625,6
	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)
	%	%	%	%	%	%
Kirgizië*	70,5	17,8	8,1	3,0	0,6	0,1
Katar*	61,1	20,4	11,2	4,9	1,7	0,6
Azerbeidzjan*	41,6	38,3	16,1	3,4	0,5	0,1
Argentinië*	35,3	22,1	22,7	14,0	5,1	0,9
Tunesië*	31,5	27,5	25,6	12,6	2,6	0,2
Colombia*	30,4	25,3	25,2	14,5	4,0	0,6
Bulgarije*	28,8	22,3	22,4	16,4	8,1	2,1
Brazilië*	27,8	27,7	25,3	13,4	4,7	1,1
Montenegro*	26,3	30,0	27,2	13,1	2,9	0,4
Uruguay*	25,3	21,3	23,4	18,0	8,9	3,1
Roemenië*	24,8	28,4	28,4	15,0	3,2	0,3
Servië*	23,6	28,1	28,1	16,0	3,9	0,3
Jordanië*	22,7	26,9	30,6	16,4	3,2	0,2
Indonesië*	21,9	36,2	29,2	11,5	1,2	0,0
Mexico	21,3	25,9	28,7	18,2	5,3	0,6
Israël*	19,9	19,2	22,5	21,4	12,6	4,4
Thailand*	15,4	29,1	33,5	17,7	4,1	0,3
Chili*	14,1	21,9	28,4	21,8	10,8	3,1
Russische Federatie*	13,4	21,5	30,5	24,0	8,8	1,7
Griekenland	11,9	15,8	26,6	27,9	14,3	3,5
Italië	11,2	15,3	24,4	27,2	17,0	4,9
Slowakije	11,2	16,6	25,1	25,9	15,8	5,4
Turkije	10,8	21,4	31,0	24,5	10,3	2,1
Verenigde Staten	10,3	16,4	24,1	25,4	16,9	6,9
Tsjechië	9,9	14,9	22,3	24,5	19,3	9,2
Portugal	9,1	15,8	25,4	28,1	17,0	4,5
Spanje	8,9	17,5	29,8	28,9	12,9	2,0
Luxemburg	8,6	14,2	24,6	27,9	19,0	5,6
Litouwen*	8,6	17,4	26,1	28,0	15,7	4,3
Frankrijk	8,5	13,3	21,3	27,9	21,8	7,3
Noorwegen	8,4	14,0	23,3	27,6	19,0	7,7
België	8,0	10,8	19,2	26,2	24,3	11,6
Duitsland	7,7	11,4	20,4	27,6	23,4	9,5
Oostenrijk	7,6	13,3	22,4	27,1	20,8	8,7
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>7,4</b>	<b>12,8</b>	<b>22,7</b>	<b>27,8</b>	<b>20,6</b>	<b>8,5</b>
Japan	6,8	12,2	21,7	28,4	22,0	9,0
Verenigd Koninkrijk	6,8	12,2	22,7	28,7	20,5	9,0
IJsland	6,7	12,9	25,2	30,2	19,3	5,6
Hongarije	6,6	14,0	25,3	30,6	18,8	4,7
Kroatië*	6,2	15,4	27,7	30,4	16,6	3,8
Letland*	6,0	15,2	27,6	29,9	16,7	4,5
<b>Nederland</b>	<b>5,2</b>	<b>9,9</b>	<b>21,3</b>	<b>28,9</b>	<b>25,6</b>	<b>9,1</b>
Zwitserland	5,2	11,1	23,4	30,4	22,2	7,8

Tabel 2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de leesvaardigheidsschaal in de OESO- en partnerlanden gerangschikt naar 'onder niveau 1' (vervolg)

	Vaardigheidsniveau					
	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
	(< 334,8	(334,8-407,5	(407,5-480,2	(480,2-552,9	(552,9-625,6	(> 625,6
	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)
	%	%	%	%	%	%
Polen	5,0	11,2	21,4	28,0	23,2	11,3
Zweden	5,0	10,3	21,9	28,9	23,3	10,6
Liechtenstein*	4,9	9,0	20,7	30,2	24,8	10,6
Nieuw-Zeeland	4,8	9,5	18,6	26,2	25,0	15,9
Denemarken	4,5	11,5	25,7	31,8	20,7	5,9
Slovenië*	4,5	12,0	24,7	31,6	22,0	5,2
Australië	4,4	9,2	19,6	29,4	25,3	12,1
Taipei*	3,8	11,5	24,4	34,0	21,6	4,7
Estland*	3,4	10,3	24,5	33,9	21,9	6,0
Canada	3,3	7,6	17,9	29,6	27,3	14,2
Ierland	3,2	9,0	20,9	30,2	25,1	11,7
Macau-China*	2,9	10,1	28,9	36,6	18,5	3,0
Zuid-Korea	1,4	4,3	12,5	27,2	32,7	21,7
Hong Kong-China*	1,3	5,9	16,5	31,5	32,0	12,8
Finland	0,8	4,0	15,5	31,2	31,8	16,7

Tabel 3 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de leesvaardigheidsschaal

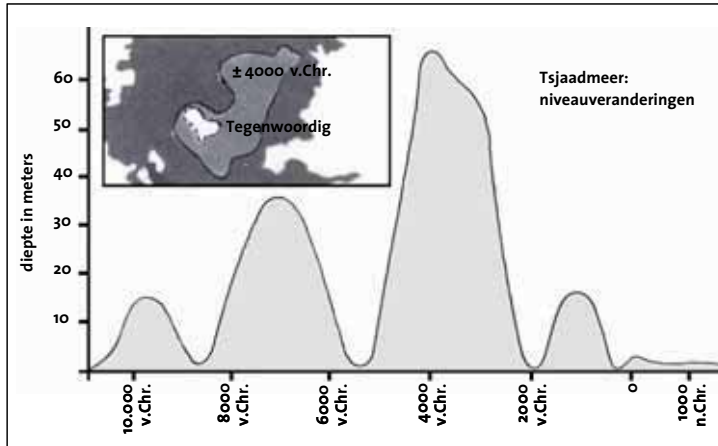
	Gemiddelde	Meisjes	Jongens	Vershil jongens – meisjes
Zuid-Korea	556	574	539	-35
Finland	547	572	521	-51
Canada	527	543	511	-33
Nieuw-Zeeland	521	539	503	-36
Ierland	517	534	500	-34
Australië	516	535	498	-37
Polen	508	527	487	-40
<b>Nederland</b>	<b>507</b>	<b>519</b>	<b>495</b>	<b>-40</b>
Zweden	507	528	488	-24
België	503	524	483	-41
Zwitserland	500	516	484	-32
Japan	497	513	481	-32
Duitsland	496	516	477	-39
Verenigd Koninkrijk	495	510	480	-29
Denemarken	494	509	480	-30
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>491</b>	<b>511</b>	<b>473</b>	<b>-38</b>
Oostenrijk	491	510	473	-37
Frankrijk	488	505	470	-35
IJsland	486	509	464	-45
Noorwegen	484	508	462	-46
Tsjechië	483	509	463	-46
Hongarije	482	503	463	-40
Luxemburg	479	495	464	-32
Verenigde Staten	474	493	454	-39
Portugal	473	488	456	-33
Italië	468	489	448	-41
Slowakije	466	488	446	-42
Spanje	460	479	442	-37
Griekenland	460	488	432	-57
Turkije	447	471	427	-44
Mexico	409	426	392	-34

\* vetgedrukte cijfers zijn significant

## Bijlage 2c Voorbeeldopgaven voor leesvaardigheid

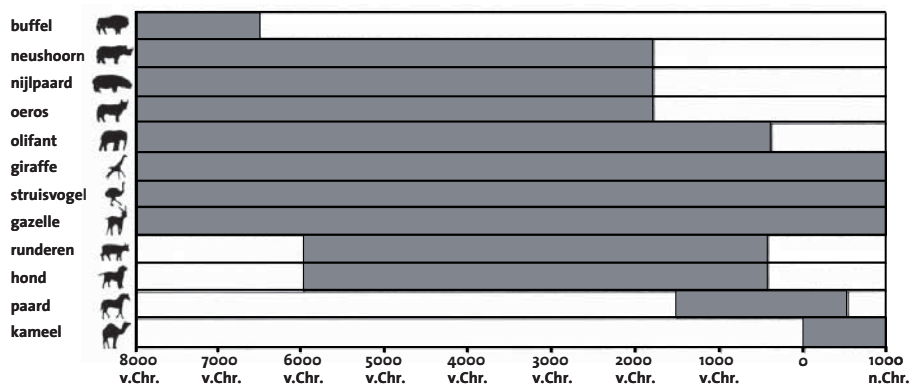
### TSJAADMEER

Figuur 1 toont de niveauveranderingen van het Tsjaadmeer, in de Noord-Afrikaanse Sahara. Ongeveer 20.000 v.Chr., tijdens de laatste ijstijd, verdween het Tsjaadmeer volledig. Rond 11.000 v.Chr. kwam het weer terug. Tegenwoordig is het niveau ongeveer gelijk aan dat in 1000 n.Chr.



Figuur 2 toont prehistorische tekeningen en schilderingen die op de wanden van grotten in de Sahara zijn gevonden en ontwikkelingspatronen van wilde dieren.

Rotstekeningen in de Sahara en ontwikkelingspatronen van dieren



Gebruik de informatie over het Tsjaadmeer op de bladzijde hiernaast om onderstaande vragen te beantwoorden.

---

**Vraag 2: TSJAADMEER**

R040Q02

Hoe diep is het Tsjaadmeer tegenwoordig?

- A Ongeveer twee meter.
- B Ongeveer vijftien meter.
- C Ongeveer vijftig meter.
- D Het is volledig verdwenen.
- E Die informatie wordt niet gegeven.

**TSJAADMEER BEOORDELING 2**

Bedoeling: Een interpretatie opstellen: informatie in de tekst en in de figuur integreren.

**Maximale score**

Code 1: A. Ongeveer twee meter.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 3A: TSJAADMEER**

R040Q03A – 019

Met welk jaartal begint de grafiek in Figuur 1 ongeveer?

.....

**TSJAADMEER BEOORDELING 3A**

Bedoeling: Informatie zoeken.

**Maximale score**

Code 1: 11.000 v.Chr. (of ongeveer tussen 10.500 and 12.000; of een andere aanwijzing dat de leerling op basis van de schaal heeft geëxtrapoleerd).

11.000

11.000 v.Chr.

10.500 v.Chr.

Iets eerder dan 10.000 v.Chr.

Ongeveer 12.000

Ongeveer 11.000 v.Chr.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden, inclusief een pijl die naar het beginpunt van de grafiek wijst.

10.000 v.Chr. [*Er wordt niet geëxtrapoleerd op basis van de schaal.*]

20.000 v.Chr.

8000 v.Chr. [*Heeft naar de verkeerde figuur gekeken.*]

~~11.000 v.Chr.~~ 4000 v.Chr. [*Negeer het doorgestreepte antwoord.*]

0

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 3B: TSJAADMEER**

R040Q03B – 019

Waarom is er voor gekozen om de grafiek met dit jaartal te laten beginnen?

.....

.....

**TSJAADMEER BEOORDELING 3B**

Bedoeling: Reflecteren op de vorm van een tekst – concluderen wat de reden was voor de beslissing van de schrijver.

**Maximale score**

Code 1: Verwijst naar het herontstaan van het meer. N.B. Ook als het voorgaande antwoord fout was, is hier de maximale score mogelijk.

- Het Tsjaadmeer kwam weer terug in 11.000 v.Chr., nadat het rond 20.000 v.Chr. compleet was verdwenen.
  - Het meer verdween tijdens de ijstijd en kwam in deze periode weer terug.
  - Het ontstond toen opnieuw.
  - Ongeveer rond 11.000 v.Chr. kwam het terug.
- Toen ontstond het meer weer nadat het 9000 jaar verdwenen was geweest.

**Geen punten**

Code 0: andere antwoorden

- Toen begonnen de dieren te verschijnen.
- 11.000 v.Chr. is de periode waarin de mens met grottekeningen begon.
- 11.000 v.Chr. was de periode waarin het meer (voor het eerst) ontstond.

Omdat het Tsjaadmeer toen volledig was opgedroogd.

Omdat dat de eerste boog is in de grafiek.

Code 9: antwoord ontbreekt

---

**Vraag 4: TSJAADMEER**

R040Q04

Figuur 2 is gebaseerd op de veronderstelling dat

- A de dieren op de rotstekeningen in dat gebied aanwezig waren toen ze getekend werden.
- B de kunstenaars die de tekeningen maakten erg vaardig waren.
- C de kunstenaars die de dieren tekenden, in staat waren verre reizen te maken.
- D er geen pogingen werden gedaan de dieren op de rotstekeningen tot huisdier te maken.

**TSJAADMEER BEOORDELING 4**

Bedoeling: Een algemeen begrip vormen: het onderliggende idee van een figuur.

**Maximale score**

Code 1: A. De dieren op de rotstekeningen in dat gebied aanwezig waren toen ze getekend werden.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 6: TSJAADMEER**

R040Q06

Voor het beantwoorden van deze vraag moet je de informatie uit figuur 1 en figuur 2 gebruiken.

Het verdwijnen van de neushoorn, het nijlpaard en de oeros uit de rotstekeningen in de Sahara vond plaats

- A aan het begin van de meest recente ijstijd.
- B middenin de periode dat het Tsjaadmeer z'n hoogste niveau had.
- C nadat het niveau van het Tsjaadmeer gedurende meer dan duizend jaar was gedaald.
- D aan het begin van een ononderbroken droogteperiode.

**TSJAADMEER BEOORDELING 6**

Bedoeling: Interpreteren: informatie integreren over twee niet doorlopende teksten.

**Maximale score**

Code 1: C. Nadat het niveau van het Tsjaadmeer gedurende meer dan duizend jaar was gedaald.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

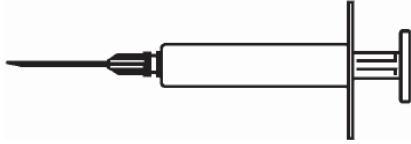
---



## ACOL VRIJWILLIG INENTINGSPROGRAMMA TEGEN GRIEP

Zoals u ongetwijfeld weet, kan de griep in de winter snel en op uitgebreide schaal om zich heen grijpen. De slachtoffers kunnen er weken ziek van zijn.

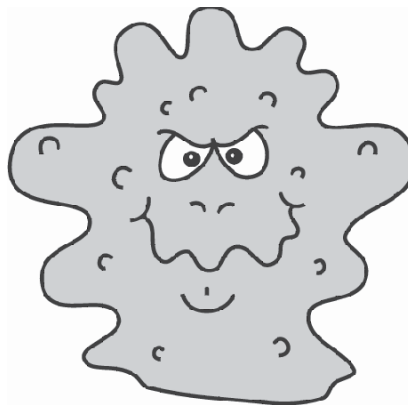
Een fit en gezond lichaam is de beste manier om dat virus te bestrijden. Dagelijkse oefeningen en veel groente en fruit worden dringend aanbevolen om het immuunsysteem te helpen in de strijd tegen het binnendringen van dit virus.



Als extra maatregel om te voorkomen dat dit verraderlijke virus zich onder ons verspreidt, heeft ACOL besloten het personeel de mogelijkheid te geven zich tegen de griep te laten inenten. ACOL heeft ervoor gezorgd dat een verpleegkundige in de week van 17 november een halve werkdag aanwezig zal zijn voor het doen van de inentingen. Hiervan kunnen alle personeelsleden gratis gebruik maken.

Deelname is op vrijwillige basis. Personeelsleden die hiervan gebruik willen maken, wordt gevraagd een toestemmingsformulier te ondertekenen waarop vermeld staat dat ze geen last hebben van allergieën en dat ze weten dat er lichte bijwerkingen kunnen optreden.

Volgens medische gegevens veroorzaakt de inenting geen griep. Er kunnen echter een aantal bijwerkingen optreden, zoals vermoeidheid, een lichte temperatuursverhoging en gevoeligheid van de arm.



### **WIE MOET ZICH LATEN INENTEN?**

Iedereen die tegen het virus beschermd wil worden.

Deze inenting wordt met name aanbevolen voor personen die ouder zijn dan 65 jaar. Maar, ongeacht de leeftijd, ook voor IEDEREEN die aan een chronische, verzwakkende aandoening lijdt, in het bijzonder mensen met hart- en longproblemen, aandoeningen aan de luchtwegen of diabetische problemen.

In een kantooromgeving lopen ALLE medewerkers het risico griep te krijgen.

### **WIE MOET ZICH NIET LATEN INENTEN?**

Personen die overgevoelig zijn voor eieren, mensen die lijden aan acute koortsaanvallen en zwangere vrouwen.

Vraag uw huisarts om raad als u medicijnen gebruikt en als u eerder een reactie bij een griepinenting hebt vertoond.



Als u in de week van 17 november ingeënt wilt worden, moet u dit melden bij het hoofd personeelszaken, Hilda Brugman, voor vrijdag 7 november. Datum en tijd zullen vastgesteld worden in overeenstemming met de beschikbaarheid van de verpleegkundige, het aantal deelnemers en het beste tijdstip voor de meeste personeelsleden. Als u voor deze winter ingeënt wilt worden maar niet aanwezig kunt zijn op de afgesproken tijd, meld dit dan a.u.b. bij Hilda. Bij voldoende deelname kan er dan een andere bijeenkomst georganiseerd worden.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met Hilda op het interne nummer 5577.

# ***Blijf fit***

Op de vorige twee bladzijden zie je de informatiefolder die Hilda Brugman, hoofd personeelszaken bij een bedrijf dat ACOL heet, heeft gemaakt voor het ACOL-personeel. Gebruik deze informatiefolder om onderstaande vragen te beantwoorden.

---

**Vraag 2: GRIEP**

R077Q02

Welke van de volgende uitspraken beschrijft een kenmerk van het ACOL inentingsprogramma tegen griep?

- A Tijdens de winter zullen er dagelijks lichaams oefeningen worden gedaan.
- B Inenting en zullen tijdens werktijd gedaan worden.
- C De deelnemers zullen een kleine vergoeding ontvangen.
- D Een arts zal de injecties geven.

**GRIEP BEOORDELING 2**

Bedoeling: Informatie opzoeken: de tekst scannen om expliciet geformuleerde informatie te vinden.

**Maximale score**

Code 1: Inenting en zullen tijdens werktijd gedaan worden.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 3: GRIEP**

R077Q03 – 0129

Je kunt het hebben over de **inhoud** van een tekst (wat heeft de tekst te zeggen).

Je kunt het hebben over de **stijl** (de manier waarop de tekst is geschreven).

Hilda heeft geprobeerd de folder in een vriendelijke en stimulerende **stijl** te schrijven.

Denk jij dat zij daarin geslaagd is?

Licht je antwoord toe door te verwijzen naar details van de lay-out, de schrijfstijl en de illustraties.

.....  
.....  
.....

**GRIEP BEOORDELING 3**

Bedoeling: Reflecteren op de vorm van een tekst – het herkennen van kenmerken die de stijl in overeenstemming brengen met de bedoeling van een tekst.

**Maximale score**

Code 2: Verwijst op een juiste manier naar de tekst en legt een verband tussen stijl en bedoeling dat strookt met “vriendelijk en stimulerend”. Het antwoord moet TENMINSTE EEN van de volgende dingen omvatten:

(1) een verwijzing naar een van de kenmerken (lay-out, schrijfstijl, plaatjes of andere grafische elementen en dergelijke) in detail – d.w.z. naar een specifiek deel of de kwaliteit van een kenmerk; EN/OF

(2) het gebruik van andere waarderende termen dan “vriendelijk” en “stimulerend”.

(N.B. termen zoals “interessant”, “gemakkelijk te lezen” en “duidelijk” worden onvoldoende specifiek geacht.)

De mening of Hilda in haar opzet is geslaagd, wordt vermeld of is geïmpliceerd.

- Nee, het was een slecht idee om een tekening van een injectiespuit aan het begin te plaatsen. Dat ziet er eng uit. *[Verwijst naar een specifiek deel van het ontwerp: een bepaald plaatje (1). Gebruikt een eigen waarderende term: “eng” (2).]*
- Ja, de afbeeldingen onderbreken de tekst waardoor die gemakkelijker leesbaar is. *[Beschrijft een specifiek aspect van de lay-out (1).]*
- Ja, de stripachtige tekening van het virus is vriendelijk. *[Verwijst naar een specifiek aspect (“stripachtig”) van een illustratie (1).]*
- Nee, de afbeeldingen zijn kinderlijk en doen niet ter zake. *[Gebruikt eigen termen (“kinderachtig”, “niet ter zake”) om een van de in de stam genoemde kenmerken te waarderen (2).]*
- Ja, de stijl van de geschreven tekst is los en informeel. *[Gebruikt eigen termen (“los”, “informeel”) om een van de in de stam genoemde kenmerken te waarderen (2).]*
- Ja, de stijl is warm en uitnodigend. *[Gebruikt eigen termen om de stijl te waarderen (2).]*
- De tekst is te lang. Mensen zullen niet de moeite nemen dat te lezen. *[Verwijst naar een relevant kenmerk van de aankondiging: de hoeveelheid tekst (1). Gebruikt eigen waarderende termen (2).]*
- Ze zet de mensen niet onder druk om zich te laten inenten, en dat kan mensen stimuleren. *[Impliciete verwijzing naar manier van schrijven of register: een aspect van stijl (2).]*
- Nee, de schrijfstijl is erg formeel. *[Betwistbaar, maar een acceptabele toepassing van een eigen waarderende term: “formeel” (2).]*

### **Gedeeltelijk goed**

Code 1: Verwijst op een juiste manier naar de tekst en legt een verband tussen bedoeling en informatie of inhoud (in plaats van stijl) dat strookt met “vriendelijk en stimulerend”.

De mening of Hilda in haar opzet is geslaagd, wordt vermeld of is geïmpliceerd.

Nee, er bestaat geen manier om informatie over inenting op een vriendelijke en stimulerende manier te geven.

Ja, ze is wel geslaagd in haar opzet. Ze geeft veel mogelijkheden en data om de inenting te regelen. Ze geeft ook gezondheidstips.

### **Geen punten**

Code 0: Geeft een onvoldoende of vaag antwoord.

- Ja, het klinkt alsof het een goed idee is.
- Ja, de folder is vriendelijk en stimulerend. *[Termen niet op een specifiek kenmerk toegepast.]*
- Nee, de folder werkt niet.
- Nee, want een deel van de informatie is niet juist. *[Verwijst naar de inhoud zonder een verband te leggen met het idee “vriendelijk en stimulerend”.]*
- Ja, de plaatjes zijn stimulerend en de stijl van de aankondiging is ook aanvaardbaar. *[“De plaatjes zijn stimulerend” gaat niet boven de terminologie in de vraag uit. “De stijl van de aankondiging is ook aanvaardbaar” is te vaag.]*
- Ze is in de opzet geslaagd, gemakkelijk te lezen en duidelijk. *[De termen zijn onvoldoende specifiek.]*
- Ik vind dat ze goed in de opzet geslaagd is. Ze heeft plaatjes gebruikt en een interessante tekst geschreven. *[De plaatjes worden op geen enkele manier gewaardeerd en “interessante tekst” is te vaag.]*

OF:

Toont niet voldoende nauwkeurig begrip of geeft een niet plausibel of irrelevant antwoord.

- Ja, iedereen zou zich moeten laten inenten. *[Irrelevant en onjuist]*
- Nee, de afbeeldingen hebben niets met de boodschap te maken. *[Onjuist]*
- Ja, want ze wil dat mensen zich ongerust maken over het krijgen van griep. *[In tegenspraak met het idee “vriendelijk en stimulerend”.]*
- Ik vind het goed, maar dat is maar één mening. *[Irrelevant]*

- Ja, de folder bevat beknopte informatie over wat ze gaan doen om de griep te stoppen. *[Irrelevant – verwijst op een niet-specifieke manier naar de inhoud.]*
  - Ja, ze deelt alleen maar de feiten mee. *[Irrelevant]*
  - Ja, omdat meer mensen ingeënt moeten worden. *[Geeft een algemene mening over inenten, maar gaat niet in op de stijl of details van de inhoud.]*
  - Ja, ik vind van wel, want niemand wil ziek zijn. Iedereen wil een goede gezondheid. *[Irrelevant]*
- Code 9: Antwoord ontbreekt.

**Vraag 4: GRIEP**

R077Q04

Deze informatiefolder suggereert dat, als je jezelf tegen het griepvirus wilt beschermen, een griepinenting

- A doeltreffender is dan lichaamsbeweging en gezonde voeding, maar meer risico's met zich meebrengt.
- B een goed idee is, maar geen vervanging voor lichaamsbeweging en gezonde voeding.
- C net zo doeltreffend is als lichaamsbeweging en gezonde voeding en minder vervelend.
- D niet het overwegen waard is als je genoeg lichaamsbeweging krijgt en gezond eet.

**GRIEP BEOORDELING 4**

Bedoeling: Interpreteren: verschillende gedeelten van een tekst met elkaar in verband brengen.

**Maximale score**

Code 1: B. Een goed idee is, maar geen vervanging voor lichaamsbeweging en gezonde voeding.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

**Vraag 5: GRIEP**

R077Q05 – 0129

In de informatiefolder wordt gezegd:

**WIE MOET ZICH LATEN INENTEN?**  
Iedereen die tegen het virus beschermd moet worden.

Nadat Hilda de informatiefolder had verspreid, zei een collega dat ze de woorden “Iedereen die tegen het virus beschermd wil worden” weg had moeten laten, omdat die misleidend zijn. Ben je het ermee eens dat deze woorden misleidend zijn en weggelaten hadden moeten worden? Licht je antwoord toe.

.....

.....

.....

## GRIEP BEOORDELING 5

Bedoeling: Reflecteren op de inhoud van een tekst – het evalueren van de geschiktheid van een deel van de tekst met betrekking tot de algemene betekenis en de bedoeling.

### Maximale score

Code 2: Evalueert het tekstfragment in verband met de term “misleidend” door aan te geven dat er een potentiële tegenstrijdigheid aanwezig is. (“Wie moet zich laten inenten? Iedereen ...” versus “Wie moet zich niet laten inenten?”). Legt wel of niet uit wat de tegenstrijdigheid is. Wel of geen instemming wordt vermeld of is geïmpliceerd.

- Ja, omdat een inenting voor sommige mensen gevaar op kan leveren (bijv. zwangere vrouwen). *[Beschrijft de tegenstrijdigheid.]*
- Nee, omdat je maar een paar regels verder hoeft te lezen om erachter te komen dat sommige mensen de injectie beter niet kunnen nemen, maar over het algemeen wil ze toch dat mensen zich laten inenten.
- Ja, omdat ze zegt dat “iedereen” de enting kan krijgen en later vermeldt ze de mensen die niet ingeënt moeten worden *[Tegenstrijdigheid herkend.]*
- Deze regel suggereert dat iedereen ingeënt moet worden en dat is niet waar. *[Tegenstrijdigheid beknopt aangeduid.]*
- Ja, tot op zekere hoogte. Misschien beter: “Iedereen die graag tegen het virus beschermd wil worden en die niet lijdt aan de volgende symptomen of ziektes.” *[De voorgestelde herformulering impliceert herkenning van de tegenstrijdigheid.]*

OF:

Evalueert het tekstfragment in verband met de term “misleidend” door aan te geven dat de uitspraak mogelijk een overdrijving bevat, d.w.z. niet iedereen heeft de inenting nodig, of de inenting biedt geen volledige bescherming. Legt wel of niet uit wat de overdrijving is. Wel of geen instemming wordt vermeld of is geïmpliceerd.

- Weglaten, omdat de inenting geen garantie is dat je geen griep meer krijgt.
- Ik ben het er niet mee eens, hoewel het klinkt alsof je zeker de griep zult krijgen als je de inenting niet krijgt.
- De inenting biedt geen volledige bescherming.
- Weglaten, omdat niet iedereen de griep krijgt, met name niet als je fit en gezond bent.
- Ja, ik ben het ermee eens, want het laat de injectie beter klinken dan het is. *[Overdrijving geïmpliceerd, hoewel niet gespecificeerd.]*

### Gedeeltelijk goed

Code 1: Evalueert het tekstfragment, maar niet in verband met de term “misleidend”.

(1) Geeft aan dat het een sterke, effectieve en/of stimulerende opmerking is zonder de potentiële tegenstrijdigheid of het misleidend element te vermelden; OF

(2) Geeft aan dat de uitspraak “Iedereen die tegen het virus beschermd wil worden.” overbodig is omdat het een open deur is.

- Het was goed dat erin te zetten, omdat dat mensen kan stimuleren. [1]
- Hij hoort daar te staan, omdat dat de boodschap goed doet uitkomen. [1]
- Ik vind dat deze woorden eruit hadden moeten worden gelaten, omdat het vanzelfsprekend is dat iedereen tegen het virus beschermd wil worden, zelfs als dit niet door inenten wordt bereikt. [2]

### Geen punten

Code 0: Geeft een onvoldoende of vaag antwoord of herformuleert “misleidend” zonder toelichting.

- Erin laten, het is goed. *[Geen verklaring.]*
- Ze hadden daar in plaats van het kopje een andere afbeelding moeten plaatsen. *[Geen verklaring.]*
- Ja, deze zin is misleidend en dat kan problemen veroorzaken *[Geen verklaring.]*

OF:

Toont niet voldoende nauwkeurig begrip of geeft een niet plausibel of irrelevant antwoord.

- Het had eruit moeten worden gelaten, want iedereen heeft het recht voor zichzelf te beslissen *[Heeft het register van de tekst niet begrepen: het is geen opdracht.]*
  - Ik vind dat het woord GRIEP tussen de woorden HET en VIRUS had moeten worden geplaatst, omdat mensen die er maar vluchtig naar kijken, zouden kunnen denken dat het over een ander virus gaat en niet de griep. *[Niet plausibele verklaring voor "misleidend".]*
  - Ja, mensen kunnen belangstelling hebben, maar bang zijn voor injectienaalden. *[Irrelevant]*
- Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 6: GRIEP**

R077Q06

Wie van de volgende personeelsleden moet, volgens de informatiefolder, contact opnemen met Hilda?

- A Steven van de winkel, die niet ingeënt wil worden omdat hij liever op zijn eigen natuurlijke immuunsysteem vertrouwt.
- B Roos van de verkoopafdeling die wil weten of het inentingsprogramma verplicht is.
- C Alie van de postkamer die zich deze winter graag wil laten inenten, maar over twee maanden een baby krijgt.
- D Michel van de boekhouding die graag ingeënt wil worden, maar in de week van 17 november vrij heeft.

**GRIEP BEOORDELING 6**

Beoordeling: Reflecteren op de inhoud van een tekst: een serie criteria die in een tekst gegeven zijn, toepassen op andere gevallen.

**Maximale score**

Code 1: D. Michel van de boekhouding die graag ingeënt wil worden, maar in de week van 17 november vrij heeft.

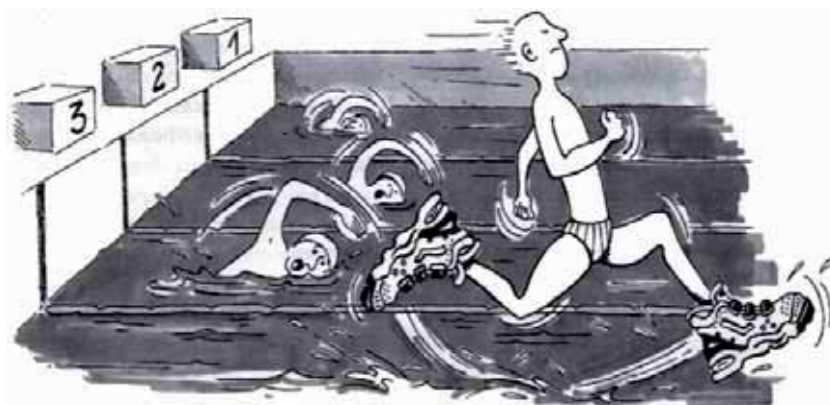
**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

## VOEL JE LEKKER IN JE SPORTSCHOENEN



Het Sportmedisch Centrum te Lyon (Frankrijk) heeft 14 jaar onderzoek gedaan naar blessures van jonge sportamateurs en professionals. Volgens het onderzoek bestaat de beste oplossing uit preventie ... en goede schoenen.

### Schokken, vallen, slijtage ...

Achttien procent van de spelers van 8 tot 12 jaar heeft al last van letsel aan de hiel. Het kraakbeen van de enkel van voetballers verdraagt schokken slecht en 25% van de professionele spelers ontdekt dat ze daar een echt zwakke plek hebben. Het kraakbeen van het kwetsbare kniegewricht kan ook onherstelbaar beschadigd raken en als het niet meteen vanaf de kinderjaren wordt behandeld (10-12 jaar), kan er vroegtijdige artrose ontstaan. De heup heeft ook veel te lijden en met name bij vermoeidheid riskeert de speler breuken als gevolg van valpartijen of botsingen.

Volgens onderzoek vertonen voetballers die meer dan tien jaar spelen, benige vergroeiingen aan het scheenbeen of aan de hiel.

Dat wordt “de voetballersvoet” genoemd, een misvorming veroorzaakt door schoenen met te soepele zolen en schachten.

### Beschermen, ondersteunen, stabiliseren, dempen

Een te weinig buigzame schoen hindert de bewegingen. Een te soepele schoen verhoogt de kans op blessures en verstuikingen. Een goede sportschoen moet voldoen aan vier criteria. Ten eerste, *van buitenaf beschermen*: tegen stoten van de bal of botsingen met een andere speler, oneffenheden in het terrein opvangen en de voet warm en droog houden ondanks vorst en regen. De schoen moet *de voet ondersteunen* en vooral het enkelgewricht, om verstuikingen, ontstekingen en andere problemen, tot zelfs aan de knie, te voorkomen.

De schoen moet een speler ook voldoende *stabiliteit geven*, zodat hij niet uitglijdt op natte grond of slipt op een te droog terrein. Tenslotte moet de schoen *schokken opvangen*, vooral de schokken die volleybal- en basketbalspelers, die voortdurend springen, te verwerken krijgen.

### Droge voeten

Om pijnlijke toestanden, zoals blaren, kloven of zelfs schimmelinfecties te voorkomen, moet de schoen verdamping van transpiratievocht mogelijk maken en verhinderen dat vocht van buitenaf de schoen binnendringt. Het ideale materiaal daarvoor is leer. Dat kan waterdicht gemaakt worden om te voorkomen dat de schoen bij de eerste de beste regenbui doorweekt raakt.



Gebruik het artikel op de bladzijde hiernaast om onderstaande vragen te beantwoorden.

---

**Vraag 1: SPORTSCHOENEN**

R110Q01

Wat wil de schrijver van deze tekst aantonen?

- A Dat de kwaliteit van veel sportschoenen sterk is verbeterd.
- B Dat je beter geen voetbal kunt spelen als je jonger bent dan 12 jaar.
- C Dat jongeren steeds meer blessures hebben door hun slechte lichamelijke conditie.
- D Dat het heel belangrijk is voor jonge sporters om goede sportschoenen te dragen.

**SPORTSCHOENEN BEOORDELING 1**

Bedoeling: Algemeen begrip vormen.

**Maximale score**

Code 1: D. Dat het heel belangrijk is voor jonge sporters om goede sportschoenen te dragen.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 4: SPORTSCHOENEN**

R110Q04 – 019

Waarom moeten, volgens het artikel, sportschoenen niet te stug zijn?

.....

**SPORTSCHOENEN BEOORDELING 4**

Bedoeling: Informatie zoeken – informatie selecteren die expliciet in de tekst wordt gegeven.

**Maximale score**

Code 1: Verwijst naar beperking van de bewegingsvrijheid.

Zij hinderen de bewegingen.

Zij verhinderen dat je makkelijk kunt rennen.

**Geen punten**

Code 0: Toont niet voldoende nauwkeurig begrip of geeft een niet plausibel of irrelevant antwoord.

Om geen blessures te krijgen.

Ze kunnen de voet niet ondersteunen.

Omdat je de voet en enkel steun moet geven.

OF:

Geeft een onvoldoende of vaag antwoord.

Anders zijn ze niet geschikt.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

**Vraag 5: SPORTSCHOENEN**

R110Q05 – 019

“Een goede sportschoen moet voldoen aan vier criteria”, wordt in het artikel gezegd.

Wat zijn deze criteria?

.....

.....

.....

.....

**SPORTSCHOENEN BEOORDELING 5**

Bedoeling: Informatie zoeken.

**Maximale score**

Code 1: Verwijst naar de vier schuin gedrukte criteria in de tekst. Iedere verwijzing kan bestaan uit een direct citaat, een parafrase of een uitwerking van het criterium. De criteria mogen in willekeurige volgorde worden gegeven. De vier criteria zijn:

- (1) Van buitenaf beschermen
- (2) De voet ondersteunen
- (3) Zorgen voor een goede stabiliteit
- (4) Schokken opvangen

1 Bescherming van buitenaf

2 De voet ondersteunen

3 Goede stabiliteit

4 Schokken opvangen

Ze moeten bescherming van buitenaf bieden, de voeten ondersteunen, de speler een goede stabiliteit bieden en schokken opvangen.

1 Ze moeten uitglijden en slippen voorkomen. [*stabiliteit*]

2 Ze moeten je voeten tegen schokken beschermen, bijv. bij springen. [*schokken opvangen*]

3 Ze moeten je beschermen tegen hobbelige grond en tegen de kou. [*bescherming van buitenaf*]

4 Ze moeten je voet en enkel ondersteunen. [*voet ondersteunen*]

Beschermen, ondersteunen, stabiliseren, dempen [*Citeert de kop van dit gedeelte van de tekst.*]

**Geen punten**

Code 0: andere antwoorden

1. Beschermen tegen stoten van de bal of voeten.

2. Ongelijkheid van de grond opvangen.

3. De voet warm en droog houden.

4. De voet ondersteunen.

[*De eerste drie punten van dit antwoord behoren allemaal bij het eerste criterium (van buitenaf beschermen).*]

Code 9: Antwoord ontbreekt.

**Vraag 6: SPORTSCHOENEN**

R110Q06

Bekijk de volgende zin, aan het eind van het artikel. Hij wordt hier in twee gedeelten weergegeven:

“Om pijnlijke toestanden, zoals blaren, kloven of zelfs schimmelinfecties te voorkomen, ...” *(eerste deel)*

“... moet de schoen verdamping van transpiratievocht mogelijk maken en verhinderen dat vocht van buitenaf de schoen binnendringt.” *(tweede deel)*

Wat is de relatie tussen het eerste en het tweede deel van deze zin?

Het tweede deel van de zin

A spreekt het eerste deel tegen.

B herhaalt het eerste deel.

C illustreert het probleem dat in het eerste deel wordt beschreven.

D geeft de oplossing voor het probleem dat in het eerste deel wordt beschreven.

**SPORTSCHOENEN BEOORDELING 6**

Bedoeling: Interpreteren: het verband herkennen tussen twee zinnen, zonder expliciete structuurmarkeerders.

**Maximale score**

Code 1: D. Geeft de oplossing voor het probleem dat in het eerste deel wordt beschreven.

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

## Bijlage 2d Toetsmatrijs Leesvaardigheid

Verdeling van de vragen over de PISA toetsmatrijs voor leesvaardigheid

Context	Aantal vragen	Aantal MC vragen	Aantal complexe MC vragen	Aantal lang-antwoord vragen (closed-constructed response)	Aantal lang-antwoord vragen (open constructed response)	Aantal kort-antwoord vragen
<b>Aard van opgave</b>						
Aaneengesloten teksten	18	8	1	0	9	0
Niet aaneengesloten teksten	10	1	0	4	1	4
<b>Totaal</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
<b>Type leestaak</b>						
Informatie opzoeken	8	1	1	3	0	3
Interpreteren van teksten	13	8	0	1	3	1
Reflecteren en teksten evalueren	7	0	0	0	7	0
<b>Totaal</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
<b>Gebruik van de tekst</b>						
Lezen voor persoonlijk gebruik	6	2	0	1	3	0
Lezen voor publiek gebruik	7	1	0	2	3	1
Lezen voor beroep	7	1	1	1	2	2
Lezen voor onderwijs	8	5	0	0	2	1
<b>Totaal</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>

# Bijlage 3 Wiskunde

### Bijlage 3a Beschrijving van de vaardigheidsniveaus wiskunde

Niveau	Kenmerken van wat een leerling op dit niveau kan
6	<ul style="list-style-type: none"><li>• conceptualiseren, generaliseren en informatie benutten, gebaseerd op het onderzoek en het modelleren van een complexe probleemstelling</li><li>• diverse informatiebronnen en representatievormen met elkaar verbinden en flexibel overstappen van de een op de ander</li><li>• op hoog wiskundig niveau denken en redeneren</li><li>• dit inzicht en begrip samen met symbolische en formele wiskundige operaties en verbanden inzetten om nieuwe aanpakken of strategieën te ontwikkelen om ongebruikelijke situaties aan te pakken</li><li>• zijn bevindingen, interpretaties en argumenten rond zijn handelingen en overdenkingen en tevens de geschiktheid hiervan met betrekking tot de oorspronkelijke situatie formuleren en helder communiceren</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>• modellen voor ingewikkelde situaties ontwikkelen en daarmee werken waarbij randvoorwaarden geïdentificeerd worden en zelf veronderstellingen gespecificeerd worden</li><li>• geschikte probleemoplossende strategieën selecteren, vergelijken en evalueren om complexe problemen die bij vermelde modellen horen op te lossen</li><li>• strategisch werken, daarbij gebruik makend van brede, goed ontwikkelde redeneervaardigheden, geschikte representatievormen, symbolische en formele karakteristieken en inzicht relevant voor de vermelde ingewikkelde situaties</li><li>• reflecteren op zijn eigen handelen</li><li>• zijn interpretaties en redeneringen formuleren en communiceren</li></ul>
4	<ul style="list-style-type: none"><li>• gericht werken met expliciete modellen van ingewikkelde situaties waarbij beperkingen aan de orde kunnen zijn of zelf veronderstellingen gemaakt dienen te worden</li><li>• kiezen uit dan wel integreren van verschillende representatievormen, waaronder symbolische vormen, waarbij deze op een directe manier in verband gebracht kunnen worden met realistische situaties</li><li>• uitleg en argumenten construeren en communiceren, gebaseerd op eigen interpretatie en redeneringen</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• helder omschreven procedures uitvoeren waaronder procedures op basis van gefaseerde besluitvorming</li><li>• selecteren en eenvoudige probleemoplossende strategieën toepassen</li><li>• interpreteren en gebruiken maken van representatievormen gebaseerd op verschillende informatiebronnen</li><li>• korte mededelingen doen waarin verslag gedaan wordt van gevonden interpretaties, resultaten en redeneringen</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• situaties in contexten interpreteren en herkennen op basis van directe gevolgtrekkingen</li><li>• relevante informatie onttrekken aan een enkele bron</li><li>• gebruik maken van een enkele representatievorm</li><li>• gebruik maken van elementaire algoritmes, formules, procedures of afspraken</li><li>• gebruik maken van eenvoudig redeneren</li><li>• letterlijke interpretaties maken van resultaten</li></ul>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• vragen beantwoorden die betrekking hebben op bekende contexten indien alle relevante informatie gegeven is en de vraagstelling helder omschreven is</li><li>• informatie identificeren en routineprocedures uitvoeren die betrekking hebben op directe aanwijzingen in expliciete situaties</li><li>• activiteiten uitvoeren die voor de hand liggend zijn en onmiddellijk uit de gegeven stimuli volgen</li></ul>

### Bijlage 3b Leerlingen op de vaardigheidsschaal wiskunde in OESO- en partnerlanden

Tabel 1 Gemiddelde score en scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde in de OESO- en partnerlanden

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Kirgizië*	311	175	204	253	363	423	465
Katar*	318	187	212	257	368	438	486
Tunesië*	365	219	250	301	427	488	522
Brazilië*	370	225	255	308	427	487	530
Colombia*	370	226	258	311	428	482	515
Argentinië*	381	206	246	316	450	507	543
Jordanië*	384	244	279	330	441	489	519
Indonesië*	390	263	290	334	443	499	530
Montenegro*	399	261	291	342	456	510	543
Mexico	405	265	298	348	462	515	546
Chili*	411	271	300	349	470	528	561
Bulgarije*	413	251	287	345	481	543	583
Roemenië*	414	276	307	357	470	524	555
Thailand*	417	288	315	361	470	524	557
Turkije	424	287	316	360	477	550	595
Uruguay*	427	261	296	360	495	551	587
Servië*	435	282	318	375	498	553	584
Israël*	443	267	305	370	518	580	615
Griekenland	459	304	341	399	522	575	607
Italië	462	308	343	399	527	583	615
Portugal	466	313	347	403	529	584	614
Kroatië*	467	331	360	410	524	575	605
Verenigde Staten	474	328	358	411	537	593	625
Russische Federatie*	475	329	361	416	535	592	625
Azerbeidzjan*	476	403	419	443	505	535	556
Spanje	480	332	365	421	541	592	622
Litouwen*	486	338	370	425	550	602	633
Letland*	486	347	378	432	542	590	619
Noorwegen	490	339	373	428	552	609	638
Luxemburg	490	332	368	426	555	610	641
Hongarije	491	343	377	431	551	609	643
Slowakije	492	333	370	433	558	611	640
Polen	495	354	382	435	556	609	639
Verenigd Koninkrijk	495	351	381	434	557	612	643
Frankrijk	496	334	369	429	565	617	646
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>498</b>	<b>346</b>	<b>380</b>	<b>436</b>	<b>561</b>	<b>615</b>	<b>646</b>
Ierland	501	366	396	445	559	608	634
Zweden	502	354	387	442	565	617	649
Duitsland	504	344	378	437	574	632	663
Slovenië*	504	361	390	441	566	623	653
Oostenrijk	505	338	374	436	577	629	658
IJsland	507	355	392	448	569	620	649
Tsjechië	510	340	376	441	582	644	677

Tabel 1 Gemiddelde score en scoreverdeling op de vaardigheidsschaal wiskunde in de OESO- en partnerlanden (vervolg)

Land	Percentiel						
	P50 score	P5 score	P10 score	P25 score	P75 score	P90 score	P95 score
Denemarken	513	371	404	456	572	621	649
Estland*	515	381	411	461	570	618	646
België	522	340	383	453	600	652	679
Nieuw-Zeeland	522	366	401	459	587	641	672
Australië	522	374	407	461	584	637	669
Japan	524	373	406	465	587	637	666
Macau-China*	525	384	416	467	585	632	660
Liechtenstein*	525	372	404	463	588	643	673
Canada	527	383	416	470	587	635	664
Zwitserland	530	361	400	464	600	654	683
Nederland	531	382	412	467	596	645	672
Zuid-Korea	547	392	426	485	612	664	694
Hong Kong-China*	547	386	423	486	614	665	692
Finland	548	411	444	494	605	652	678
Taipei*	549	373	409	477	625	677	707



Tabel 2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal wiskunde in de OESO- en partnerlanden gerangschikt naar 'onder niveau 1'

	Vaardigheidsniveau						
	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
	(< 357,77	(357,77-420,07	(420,07-482,38	(482,38-544,68	(544,68-606,99	(606,99-669,30	(> 669,30
	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)
	%	%	%	%	%	%	%
Kirgizië*	72,9	16,5	7,1	2,8	0,7	0,0	0,0
Katar*	71,7	15,5	7,5	3,3	1,4	0,5	0,1
Tunesië*	48,5	24,0	16,5	8,1	2,4	0,5	0,0
Brazilië*	46,6	25,9	16,6	7,1	2,8	0,8	0,2
Colombia*	44,6	27,3	18,2	7,6	1,9	0,4	0,0
Argentinië*	39,5	24,8	20,5	10,3	3,8	1,0	0,1
Jordanië*	36,9	29,4	21,9	9,3	2,2	0,2	0,0
Indonesië*	36,5	29,4	20,5	10,3	2,9	0,4	0,0
Montenegro*	31,6	28,4	23,3	11,8	4,0	0,8	0,1
Bulgarije*	29,4	23,9	22,0	14,9	6,7	2,5	0,6
Mexico	28,8	27,8	25,3	13,0	4,4	0,8	0,1
Chili*	28,3	26,5	24,1	14,0	5,6	1,4	0,1
Roemenië*	25,3	27,8	26,0	14,6	5,1	1,1	0,2
Uruguay*	24,4	21,7	24,3	18,3	8,2	2,6	0,6
Turkije	24,0	28,1	24,3	12,8	6,7	3,0	1,2
Thailand*	23,5	29,7	26,0	14,1	5,4	1,2	0,1
Israël*	21,6	19,7	22,3	18,9	11,6	4,8	1,2
Servië*	19,6	23,0	26,8	18,7	9,1	2,4	0,4
Griekenland	13,3	19,0	26,8	23,2	12,6	4,2	0,9
Italië	13,1	19,4	25,8	22,3	13,4	4,8	1,2
Portugal	12,4	18,7	25,3	23,3	14,2	5,2	0,8
Verenigde Staten	9,9	18,2	26,1	23,1	15,1	6,4	1,3
Kroatië*	9,5	19,3	29,1	24,0	13,4	4,0	0,8
Russische Federatie*	9,4	17,2	27,2	24,2	14,6	6,0	1,5
Spanje	8,7	15,7	25,7	26,2	16,6	6,0	1,2
Frankrijk	8,4	13,9	21,4	24,2	19,6	9,9	2,6
Luxemburg	8,3	14,5	23,2	25,2	18,2	8,2	2,3
Slowakije	8,1	12,8	24,1	25,3	18,8	8,6	2,4
Litouwen*	7,8	15,5	25,1	24,7	17,7	7,5	1,7
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>7,7</b>	<b>13,5</b>	<b>21,9</b>	<b>24,3</b>	<b>19,1</b>	<b>10,1</b>	<b>3,4</b>
Oostenrijk	7,5	12,8	19,4	23,3	21,5	11,7	3,8
Noorwegen	7,3	14,9	24,3	25,6	17,4	8,3	2,1
Tsjechië	7,2	11,9	20,5	23,0	19,1	12,3	6,0
België	6,7	10,0	17,2	21,9	21,4	16,3	6,6
Hongarije	6,7	14,5	25,1	26,5	16,9	7,7	2,6
Duitsland	6,7	13,0	21,1	24,1	19,4	11,6	4,1
Letland*	6,4	14,3	26,3	29,0	17,4	5,5	1,1
Verenigd Koninkrijk	5,9	13,8	24,7	26,3	18,1	8,7	2,5
Polen	5,6	14,3	24,9	26,0	18,7	8,6	2,0
Zweden	5,4	12,9	23,0	26,0	20,1	9,7	2,9
IJsland	5,2	10,8	22,9	26,4	21,5	10,4	2,8
Zwitserland	4,6	9,1	16,9	23,6	23,2	15,6	7,0
Slovenië*	4,6	13,1	23,5	26,0	19,2	10,3	3,4

Tabel 2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau op de vaardigheidsschaal wiskunde in de OESO- en partnerlanden gerangschikt naar 'onder niveau 1' (vervolg)

	Vaardigheidsniveau						
	Onder niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
	(< 357,77	(357,77-420,07	(420,07-482,38	(482,38-544,68	(544,68-606,99	(606,99-669,30	(> 669,30
	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)	punten)
	%	%	%	%	%	%	%
Nieuw-Zeeland	4,1	9,8	19,5	25,3	22,6	13,3	5,4
Ierland	4,1	12,3	24,1	28,6	20,6	8,6	1,6
Taipei*	3,6	8,3	14,3	19,4	22,4	20,1	11,8
Denemarken	3,6	10,0	21,4	28,8	22,5	10,9	2,8
Japan	3,4	9,6	18,3	26,3	24,3	13,4	4,7
Australië	3,4	9,3	20,3	26,2	23,3	12,6	4,9
Liechtenstein*	3,0	10,2	18,4	26,1	23,1	13,7	5,5
Hong Kong-China*	2,9	6,6	14,4	22,7	25,6	18,7	9,0
Canada	2,8	8,1	18,6	27,5	25,1	13,6	4,4
Estland*	2,7	9,4	21,9	30,2	23,3	10,0	2,6
Macau-China*	2,6	8,3	20,0	27,3	24,4	13,6	3,8
Nederland	2,4	9,1	18,9	24,3	24,1	15,8	5,4
Zuid-Korea	2,3	6,5	15,2	23,5	25,5	18,0	9,1
Finland	1,1	4,8	14,4	27,2	28,1	18,1	6,3
Azerbeidzjan*	0,2	10,4	47,6	34,5	6,5	0,8	0,1

Tabel 3 Gemiddelde score en scores van meisjes en jongens in de OESO-landen op de vaardigheids-schaal wiskunde

	Gemiddelde	Meisjes	Jongens	Vershil jongens – meisjes
Finland	548	543	554	<b>12</b>
Zuid-Korea	547	543	552	9
<b>Nederland</b>	<b>531</b>	<b>524</b>	<b>537</b>	<b>13</b>
Zwitserland	530	523	536	<b>13</b>
Canada	527	520	534	<b>14</b>
Japan	524	513	534	<b>21</b>
Australië	522	514	530	<b>17</b>
Nieuw-Zeeland	522	517	527	9
België	522	518	525	7
Denemarken	513	508	518	<b>10</b>
Tsjechië	510	504	514	11
IJsland	507	510	504	-6
Oostenrijk	505	494	516	<b>22</b>
Duitsland	504	495	513	<b>18</b>
Zweden	502	500	505	5
Ierland	501	496	507	<b>11</b>
<b>OESO gemiddelde</b>	<b>498</b>	<b>492</b>	<b>503</b>	<b>11</b>
Frankrijk	496	492	499	6
Verenigd Koninkrijk	495	487	504	<b>17</b>
Polen	495	490	500	<b>10</b>
Slowakije	492	485	499	<b>14</b>
Hongarije	491	486	496	<b>10</b>
Luxemburg	490	482	498	<b>17</b>
Noorwegen	490	487	493	6
Spanje	480	476	484	9
Verenigde Staten	474	470	479	9
Portugal	466	458	473	<b>15</b>
Italië	462	453	471	<b>18</b>
Griekenland	459	457	462	5
Turkije	424	421	427	6
Mexico	405	401	410	9

\* vetgedrukte cijfers zijn significant

### Bijlage 3c Voorbeeldopgaven wiskunde

Naam van de opgave	Domein	Competentie	Situatie	Vraagtype	Niveau	Score
Vraag 1: Wisselkoers	hoeveelheid	reproductie	publiek	kort antwoord	1	406
Vraag 1: Trap	vorm en ruimte	reproductie	beroep	kort antwoord	2	421
Vraag 3: Jongeren steeds langer	veranderingen en relaties	reproductie	wetenschappelijk	kort antwoord	3	525
Vraag 3: Wisselkoers	hoeveelheid	reproductie	publiek	kort antwoord	4	587
Vraag 1: Toetsresultaten	onzekerheid	verbindingen	onderwijs	lang antwoord	5	620
Vraag 1: Timmerman	vorm en ruimte	verbindingen	onderwijs	meerkeuze	6	687

## NIVEAU 1

---

### WISSELKOERS

Mei-Ling uit Singapore bereidt zich voor op een verblijf van drie maanden in Zuid-Afrika in het kader van een uitwisselingsprogramma voor studenten. Ze moet Singapore dollars (SGD) wisselen in Zuid-Afrikaanse rands (ZAR).

#### Vraag 1: WISSELKOERS

M413Q01 – 019

Mei-Ling ontdekte dat de wisselkoers van de Singapore dollar en de Zuid-Afrikaanse rand de volgende is:

1 SGD = 4,2 ZAR

Tegen deze wisselkoers wisselde Mei-Ling 3000 Singapore dollars voor Zuid-Afrikaanse rands. Hoeveel Zuid-Afrikaanse rands kreeg Mei-Ling?

Antwoord: .....

#### WISSELKOERS BEOORDELING VRAAG 1

##### Maximale score

Code 1: 12 600 ZAR (eenheid niet vereist)

##### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

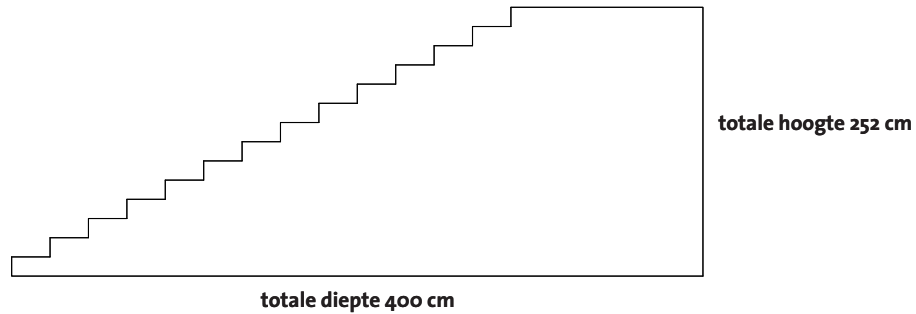
## NIVEAU 2

---

### TRAP

**Vraag 1: TRAP** M547Q01

Hieronder zie je de afbeelding van een trap met 14 treden met een totale lengte van 252 cm.



Wat is de hoogte van elk van de 14 treden?

Hoogte: ..... cm.

**TRAP BEOORDELING VRAAG 1**

**Maximale score**

Code 1: 18

**Geen punten**

Code 0: Andere antwoorden.

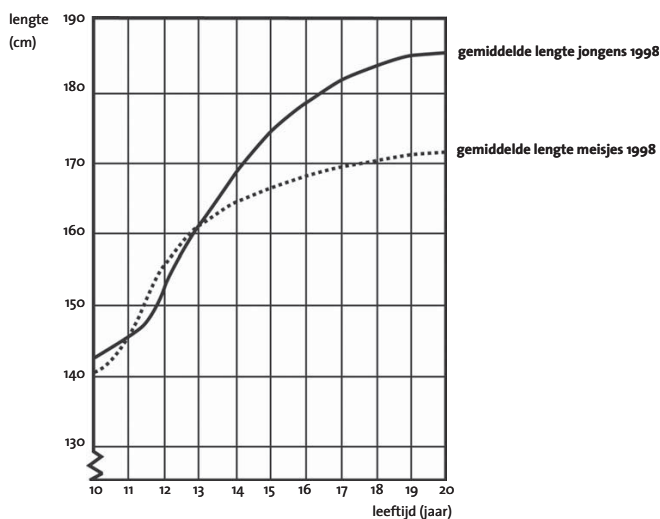
Code 9: Antwoord ontbreekt.

---

### NIVEAU 3

#### JONGEREN STEEDS LANGER

In deze grafiek wordt de gemiddelde lengte van zowel jongens als meisjes in Nederland in 1998 weergegeven.



#### Vraag 3: JONGEREN STEEDS LANGER

M150Q02 – 00 11 21 22 99

Tijdens welke periode in hun leven zijn, volgens deze grafiek, meisjes gemiddeld langer dan jongens van dezelfde leeftijd?

#### JONGEREN STEEDS LANGER BEOORDELING VRAAG 3

##### Maximale score

Code 21: Vermeldt het correcte interval, van 11–13 jaar.

- Tussen 11 en 13 jaar.
- Van 11 tot 13 jaar zijn meisjes gemiddeld langer dan jongens.
- 11 0150 13

Code 22: Geeft aan dat meisjes langer zijn dan jongens als ze 11 en 12 jaar oud zijn. (Dit antwoord is in het dagelijks taalgebruik correct, omdat het interval van 11 tot 13 wordt bedoeld.)

- Meisjes zijn langer dan jongens als ze 11 en 12 jaar oud zijn.
- 11 en 12 jaar oud.

##### Gedeeltelijk goed

Code 11: Een ander deel van de periode (11, 12, 13), dan hiervoor bedoeld.

- 12 tot 13
- 12
- 13
- 11
- 11,2 tot 12,8

##### Geen punten

Code 00: Andere antwoorden.

- 1998
- Meisjes zijn langer dan jongens als ze ouder zijn dan 13.
- Meisjes zijn langer dan jongens van 10 tot 11.

Code 99: Antwoord ontbreekt.

## NIVEAU 4

---

### Vraag 3: WISSELKOERS

M413Q03 – 01 02 11 99

Tijdens die 3 maanden was de wisselkoers gewijzigd van 4,2 in 4,0 ZAR per SGD.

Was het in Mei-Lings voordeel dat de wisselkoers 4,0 ZAR bedroeg in plaats van 4,2 ZAR toen ze haar Zuid-Afrikaanse rands terugwisselde in Singapore dollars? Geef een duidelijke verklaring om je antwoord te steunen.

### WISSELKOERS BEOORDELING VRAAG 3

#### Maximale score

Code 11: "Ja", met een juiste uitleg.

- Ja, door de lagere wisselkoers (voor 1 SGD) krijgt Mei-Ling meer Singapore dollars voor haar Zuid-Afrikaanse rands.
- Ja, 4,2 ZAR voor één dollar zou 929 ZAR hebben opgeleverd. *[Let op: leerling schrijft ZAR i.p.v. SGD, maar het is duidelijk dat de correcte berekening en vergelijking zijn uitgevoerd. Negeer de vergissing.]*
- Ja, want ze kreeg 4,2 ZAR voor 1 SGD, en nu hoeft ze maar 4,0 ZAR betalen om 1 SGD te krijgen.
- Ja, want het is 0,2 ZAR goedkoper voor elke SGD.
- Ja, want als je door 4,2 deelt is de uitkomst kleiner dan als je door 4 deelt.
- Ja, het was in haar voordeel, want als hij niet gezakt was dan had ze ongeveer \$50 minder gekregen.

#### Geen punten

Code 01: "Ja", zonder uitleg of met onvoldoende uitleg.

- Ja, een lagere wisselkoers is beter.
- Ja, het was in Mei-Lings voordeel, want als de ZAR zakt, dan heeft ze meer geld om te wisselen in SGD.
- Ja, het was in Mei-Lings voordeel.

Code 02: Andere antwoorden.

Code 99: Antwoord ontbreekt.

---



## NIVEAU 5

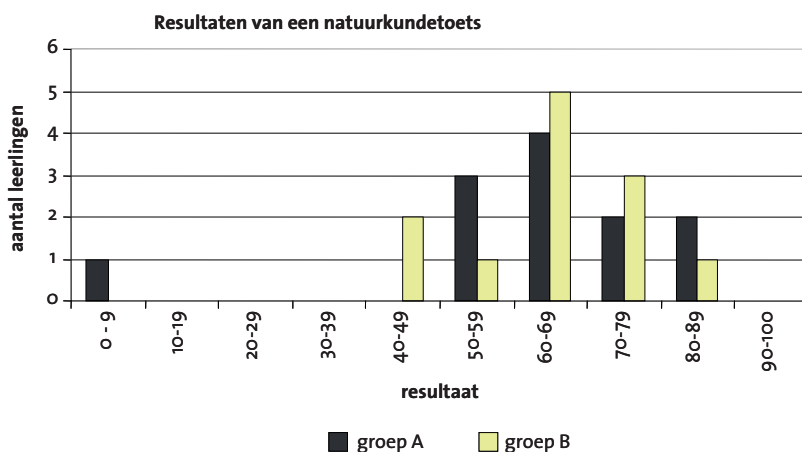
### TOETSRESULTATEN

#### Vraag 1: TOETSRESULTATEN

M513Q01 – 019

In het onderstaande diagram zie je de resultaten van een natuurkundoets van twee groepen leerlingen, aangeduid als groep A en groep B.

Het gemiddelde puntenaantal van groep A is 62,0 en het gemiddelde puntenaantal van groep B is 64,5. Leerlingen slagen voor de toets als ze een puntenaantal halen van 50 of meer.



Op basis van het diagram beweert de leraar dat groep B deze toets beter heeft gemaakt dan groep A.

De leerlingen van groep A zijn het niet met hun leraar eens. Zij proberen hun leraar ervan te overtuigen dat groep B het niet noodzakelijk beter heeft gedaan.

Geef één wiskundig argument, gebaseerd op het diagram, dat de leerlingen van groep A hiervoor kunnen gebruiken.

#### TOETSRESULTATEN BEOORDELING VRAAG 1

##### Maximale score

Code 1: Er is één goed argument gegeven. Goede argumenten kunnen betrekking hebben op het aantal leerlingen dat slaagt, de relatief grote invloed van de uitschieter, of het aantal leerlingen met resultaten op het hoogste niveau.

- Er zijn meer leerlingen van groep A voor het examen geslaagd dan van groep B.
- Als je de zwakste leerling in groep A negeert, hebben de leerlingen in groep A het beter gedaan dan de leerlingen in groep B.
- Er zijn in groep A meer leerlingen die 80 of meer hebben behaald dan in groep B.

##### Geen punten

Code 0: Andere antwoorden, inclusief antwoorden zonder wiskundige argumenten of met foutieve wiskundige argumenten, of antwoorden die eenvoudig verschillen aangeven, maar die geen goede argumenten bevatten om te bewijzen dat groep B het niet noodzakelijk beter heeft gedaan.

- Leerlingen van groep A zijn normaal gesproken beter in natuurkunde dan leerlingen van groep B. De resultaten op deze toets zijn toeval.
- Het verschil tussen de beste en de slechtste resultaten is bij groep B kleiner dan bij groep A.
- Groep A behaalde meer resultaten tussen 80–89 en tussen 50–59.
- Bij groep A is de interkwartielafstand groter dan bij groep B.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

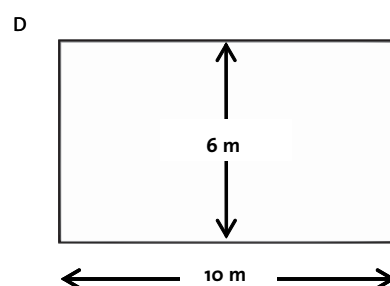
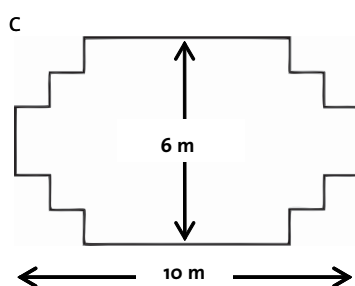
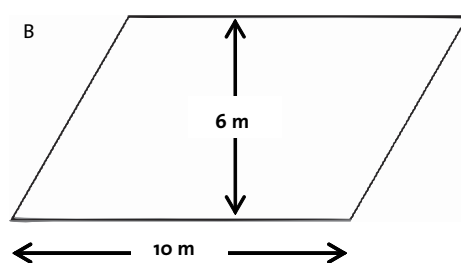
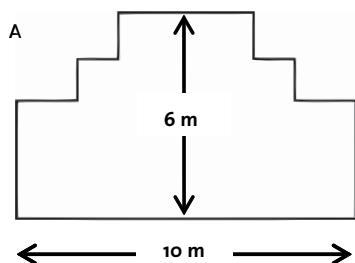
## NIVEAU 6

### TIMMERMAN

#### Vraag 1: TIMMERMAN

M266Q01

Een timmerman heeft 32 meter planken en wil daarmee een rand om een bloemperk maken. Hij overweegt de volgende ontwerpen voor het bloemperk.



Omcirkel "ja" of "nee" voor elk ontwerp om aan te geven of het bloemperk met 32 meter planken gemaakt kan worden.

Ontwerp bloemperk	Kan met dit ontwerp het bloemperk worden gemaakt met 32 meter planken?
Ontwerp A	ja / nee
Ontwerp B	ja / nee
Ontwerp C	ja / nee
Ontwerp D	ja / nee

#### TIMMERMAN BEOORDELING VRAAG 1

##### Maximale score

Code 2: Precies vier goed.

Ontwerp A ja

Ontwerp B nee

Ontwerp C ja

Ontwerp D ja

##### Gedeeltelijk goed

Code 1: Precies drie goed.

##### Geen punten

Code 0: Twee of minder goed.

Code 9: Antwoord ontbreekt.

## Bijlage 3d Toetsmatrijs wiskunde

Verdeling van de vragen over de PISA toetsmatrijs voor wiskunde

Context	Aantal vragen	Aantal MC vragen	Aantal complexe MC vragen	Aantal lang-antwoord vragen (closed-constructed response)	Aantal lang-antwoord vragen (open constructed response)	Aantal kort-antwoord vragen
<b>Domeinen</b>						
Veranderingen en relaties	13	1	2	2	7	1
Hoeveelheid	13	3	2	2	0	6
Vorm en ruimte	11	3	2	2	3	1
Onzekerheid	11	5	3	0	1	2
<b>Totaal</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<b>Competenties</b>						
Verbanden	24	3	7	2	4	8
Overwegingen	13	4	2	2	5	0
Reproductie	11	5	0	2	2	2
<b>Totaal</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<b>Concepten</b>						
Persoonlijk	9	3	2	1	1	2
Publiek	18	7	2	3	3	3
Beroep	1	0	0	0	0	1
Onderwijs	7	1	3	2	1	0
Wetenschappelijk	12	1	2	0	5	4
Intra-wiskundig	1	0	0	0	1	0
<b>Totaal</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>10</b>



# Literatuur

# Literatuur

Dekker T. et al. (red.) (2006). *Hoe staat de vlag erbij?* 2 delen. 1. *Analyses*. 2. *Opgaven*. Utrecht / Arnhem: Freudenthal Instituut / Cito.

Elley, W.B. (1992). *How in the world do students read : IEA study of reading literacy*. S.l.: The International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

Ganzeboom, H.B.G., P. de Graaf & D.J. Treiman (with J. de Leeuw) (1992). A standard international socio-economic index of occupational status. *Social Science Research*, 21 (1), 1–56.

Gille, E. et al. (red.) (2004). *Resultaten PISA-2003: praktische kennis en vaardigheden van 15-jarigen*. Nederlandse uitkomsten van het OESO Programme for International Student Assessment (PISA) op het gebied van wiskunde, leesvaardigheid, natuurwetenschappen en probleem oplossen in het jaar 2003. Arnhem: Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling.

Kuiper, W.A.J.M., K.Tj. Bos, & Tj. Plomp (1997). *Wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken in leerjaar 1 en 2 van het voortgezet onderwijs. Nederlands aandeel in TIMSS populatie 2*. Enschede: Universiteit Twente, Onderzoek Centrum Toegepaste Onderwijskunde.

OECD (1999a). *Measuring Student Knowledge and Skills – A New Framework for Assessment*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (1999b). *Classifying Educational Programmes – Manual for ISCED-97 Implementation in OECD countries (1999 edition)*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2001). *Knowledge and Skills for Life – First Results from PISA 2000*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2002). *Sample Tasks from the PISA 2000 Assessment – Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2002a). *PISA 2000 Technical Report*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2003). *Literacy Skills for the World of Tomorrow – Further Results from PISA 2000*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2003a). *The PISA 2003 Assessment Framework. Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2003b). *Learners for – Life Student Approaches to Learning*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OESO (2003c). *Leren voor het leven. Welke aanpak hanteren leerlingen om te leren? – Resultaten van PISA 2000, samenvattend overzicht van bevindingen*. Parijs: Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling.

OECD (2004a). *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2004b). *Problem Solving for Tomorrow's World – First Measures of Cross-Curricular Skills from PISA 2003*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2004c). *Messages from PISA 2000*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2005). *PISA 2003 Technical Report*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2006a). *Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell Us*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OESO (2006b). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA 2006*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Schoot, F.C.J.A. van der (2001). *Standaarden voor kerndoelen basisonderwijs – De ontwikkeling van standaarden voor kerndoelen basisonderwijs op basis van resultaten uit peilingsonderzoek*. Arnhem: Cito (proefschrift Universiteit van Amsterdam).

Wijnstra, J.M. (2001). *Bruikbare kennis en vaardigheden voor jonge mensen*. Nederlandse uitkomsten van het OESO Programme for International Student Assessment (PISA) op het gebied van begrijpend en studerend lezen, wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken in het jaar 2000. Arnhem: Citogroep.

**Resultaten PISA-2006**

Praktische kennis en vaardigheden  
van 15-jarigen

**Cito**

Nieuwe Oeverstraat 50  
Postbus 1034  
6801 MG Arnhem  
T (026) 352 11 11  
F (026) 352 13 56  
[www.cito.nl](http://www.cito.nl)

**Klantenservice**

T (026) 352 11 11  
F (026) 352 11 35  
[klantenservice@cito.nl](mailto:klantenservice@cito.nl)

Fotografie: Ron Steemers

