

# TIMSS-2007 Nederland

Trends in leerprestaties in exacte vakken in het basisonderwijs



M.R.M. Meelissen

M. Drent

December 2008

Universiteit Twente • Vakgroep Onderwijsorganisatie en -management

TIMSS-2007 Nederland. Trends in leerprestaties in exacte vakken in het basisonderwijs / M.R.M. Meelissen & M. Drent, Enschede: Universiteit Twente, Vakgroep Onderwijsorganisatie en -management – 2008. ISBN: 978-90-365-2772-9

**Colofon**

**Besteladres:** Universiteit Twente  
Faculteit GW/O&M  
Carola Groeneweg  
Tel: 053 489 4579  
Fax: 053 489 3791  
Email: [c.w.groeneweg@utwente.nl](mailto:c.w.groeneweg@utwente.nl)

© December 2008, Universiteit Twente  
Vakgroep Onderwijsorganisatie en -management

Overname van gegevens uit deze publicatie is niet toegestaan, mits de bron wordt vermeld.

# Inhoudsopgave

<b>Managementsamenvatting</b>	<b>iii</b>
<b>Overzicht van figuren en tabellen</b>	<b>vii</b>
<b>Voorwoord</b>	<b>xi</b>
<b>1. TIMSS in (inter)nationaal perspectief</b>	<b>1</b>
1.1 Achtergrond	1
1.2 Nederland in TIMSS	3
1.3 Leeswijzer	6
<b>2. Uitvoering van TIMSS-2007 in Nederland</b>	<b>9</b>
2.1 Ontwikkeling en afname van de toets en contextvragenlijsten	9
2.2 Steekproef en respons	12
2.3 Kenmerken van de onderzoeksgroep	16
<b>3. Het gerealiseerde, uitgevoerde en beoogde curriculum voor rekenen</b>	<b>21</b>
3.1 Prestaties van de leerlingen in rekenen: het gerealiseerde curriculum	21
3.2 Behandelde leerstof: het uitgevoerde curriculum voor rekenen	34
3.3 Kerndoelen en de TIMSS-toets: het beoogde curriculum	36
3.4 Vergelijking van het uitgevoerde, gerealiseerde en beoogde curriculum	37
3.5 Houding van leerlingen ten opzichte van rekenen	38
3.6 Samenvatting	40
<b>4. Kenmerken van het rekenonderwijs</b>	<b>43</b>
4.1 Kennis en vaardigheden leerkracht	43
4.2 Kenmerken van de rekenlessen	45
4.3 Knelpunten in rekenonderwijs	48
4.4 Samenvatting	49
<b>5. Het gerealiseerde, uitgevoerde en beoogde curriculum voor natuuronderwijs</b>	<b>51</b>
5.1 Prestaties van de leerlingen in natuuronderwijs: het gerealiseerde curriculum	51
5.2 Behandelde leerstof: het uitgevoerde curriculum voor natuuronderwijs	63
5.3 Kerndoelen en de TIMSS-toets: het beoogde curriculum	65
5.4 Vergelijking van het uitgevoerde, gerealiseerde en beoogde curriculum	65
5.5 Houding van leerlingen ten opzichte van natuuronderwijs	67
5.6 Samenvatting	69

<b>6. Kenmerken van het natuuronderwijs</b>	<b>71</b>
6.1 Kennis en vaardigheden leerkracht	71
6.2 Kenmerken van lessen natuuronderwijs	73
6.3 Knelpunten in natuuronderwijs	75
6.4 Samenvatting	76
<b>7. De leeromgeving</b>	<b>79</b>
7.1 Onderwijsinrichting	79
7.2 ICT-infrastructuur	81
7.3 Het leerklimaat volgens de leerlingen	84
7.4 Het leerklimaat volgens leerkrachten en schoolleiders	87
7.5 Leerklimaat buiten school	91
7.6. Samenvatting	93
<b>8. Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>95</b>
8.1 De toets	95
8.2 Geschiktheid toets voor beoogde en uitgevoerde curriculum	98
8.3 De onderwijscontext	98
8.4 Aanbevelingen	101
<b>Geraadpleegde literatuur</b>	<b>105</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>107</b>
Bijlage I: Leerstofgebieden rekenen	107
Bijlage II: Leerstofgebieden natuuronderwijs	109

# Managementsamenvatting

---

*In het voorjaar van 2007 hebben wereldwijd 43 landen met 'grade 4' (groep 6) meegedaan aan Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)-2007. In Nederland zijn ruim 4300 leerlingen afkomstig van een representatieve steekproef van meer dan 140 basisscholen getoetst. Verdeeld over verschillende versies van de toets, zijn de leerlingen ruim 350 reken- en natuuronderwijsopgaven voorgelegd. De getoetste leerlingen, hun leerkracht, de schoolleider en curriculumexperts hebben verder elk een vragenlijst ingevuld. In dit rapport zijn de prestaties van de Nederlandse leerlingen op de TIMSS-toets in een internationaal perspectief beschreven. Daarnaast zijn de resultaten van TIMSS-2007 vergeleken met die van TIMSS-1995 en TIMSS-2003. TIMSS-2007 is in opdracht van NWO/PROO uitgevoerd door de vakgroep Onderwijsorganisatie en -management, Faculteit Gedragswetenschappen, van de Universiteit Twente. De belangrijkste bevindingen van TIMSS-2007 voor Nederland zijn hieronder op een rij gezet.*

## Nederland in TIMSS-2007

- Evenals in 1995 en 2003 staat Nederland voor rekenen-wiskunde in de top tien van de best presterende landen en zijn alleen leerlingen van de Aziatische landen significant beter in dit vakgebied.
- Voor natuuronderwijs behoort Nederland niet (meer) tot de top tien. Tien landen waaronder Engeland, Verenigde Staten, Hongarije en Italië hebben een significant hogere gemiddelde toetscore voor natuuronderwijs behaald.
- Zowel voor rekenen als voor natuuronderwijs hebben jongens significant beter op de TIMSS-toets van 2007 gepresteerd dan meisjes.
- Allochtone meisjes hebben in vergelijking tot allochtone jongens en autochtone meisjes, de reken- en de natuuronderwijsopgaven aanzienlijk slechter gemaakt. De huidige achterstand van allochtone meisjes is het grootst in het omvangrijkste rekendomein 'getallen'.
- Meisjes hebben minder zelfvertrouwen in hun eigen rekenvaardigheden dan jongens. Ondanks hun lagere score op de toets, hebben allochtone meisjes evenveel zelfvertrouwen in rekenen als autochtone meisjes.
- Volgens curriculumexperts is 81% van de rekenopgaven en 69% van de natuuronderwijsopgaven van de TIMSS-toets, geschikt voor het Nederlandse beoogde onderwijs in groep 6.
- Ook de leerkrachten beoordeelden de geschiktheid van de rekenopgaven in de TIMSS-toets positiever dan de geschiktheid van de natuuronderwijsopgaven. Vooral een aantal van de natuur- en scheikundeopgaven vonden de leerkrachten niet geschikt voor hun onderwijs.
- In vergelijking tot de meeste andere TIMSS-landen, wordt aan 'geometrische vormen en meten' en aan 'natuur- en scheikunde' door Nederlandse leerkrachten minder tijd besteed.

- Van alle TIMSS-landen, besteedt Nederland samen met Oekraïne in groep 6 de minste tijd per jaar aan het vak natuuronderwijs.
- Nederlandse leerlingen komen minder met proefjes of experimenten voor natuuronderwijs in aanraking dan hun leeftijdsgenoten uit de meeste andere TIMSS-landen.
- Leerkrachten voelen zich gemiddeld meer dan voldoende toegerust om les te geven in de leerstofgebieden die behoren tot het TIMSS-curriculum. Alleen in een aantal onderwerpen van het inhoudsdomein 'natuur- en scheikunde' zijn leerkrachten minder goed toegerust.
- Internationaal gezien loopt Nederland in de beschikbaarheid van computers tijdens de rekenles voorop; in 83% van klassen kunnen de leerlingen gebruik maken van een computer tijdens de rekenles.
- Van alle deelnemende TIMSS-landen ervaren Nederlandse groep 6 leerkrachten de **minste** knelpunten in het omgaan met verschillen tussen leerlingen of probleemleerlingen tijdens reken- of natuuronderwijslessen.

#### Vergelijking 1995-2007

- Voor rekenen lijkt er sinds 1995 sprake te zijn van een zeer geleidelijke afname in toetsprestaties van de Nederlandse groep 6 leerlingen. Voor natuuronderwijs is de daling in prestaties over de drie toetsjaren niet significant.
- In 2007 is de achterstand van allochtone meisjes in rekenen en natuuronderwijs ten opzichte van allochtone jongens en ten opzichte van autochtone meisjes groter geworden in vergelijking tot 2003.
- In vergelijking tot TIMSS-2003, hebben leerkrachten aanmerkelijk minder na- of bijscholing gevolgd op het gebied van rekenonderwijs. Voor natuuronderwijs werd ook al in 2003 relatief weinig bijscholing gevolgd.
- Sinds 1995 wordt in steeds meer klassen het beperkt gebruik van een rekenmachine tijdens de rekenles toegestaan. In TIMSS-2007 betreft dit de helft van de klassen.
- In de afgelopen twaalf jaar kregen groep 6 leerlingen minder huiswerk op voor rekenen. In 1995 gaf de helft van de leerkrachten wel eens huiswerk op, in 2007 is dit gedaald naar 35%.
- Ten opzichte van 2003 heeft het onderwijs in groep 6 in 2007 een meer 'leerlinggeoriënteerd' karakter gekregen. Dit betekent ondermeer dat leerlingen gemiddeld minder vaak tegelijkertijd met dezelfde leerstof bezig zijn, en gemiddeld vaker hun eigen of elkaars werk nakijken, met elkaar samenwerken en vakoverstijgende taken of projecten uitvoeren.

- In de periode 2003-2007 zijn groep 6 leerlingen, en dan vooral jongens, buiten schooltijd meer tijd gaan besteden aan internet en aan sport. Dit is vooral ten koste gegaan van de tijd die voorheen aan televisiekijken werd besteed.





# Overzicht van figuren en tabellen

## Figuren

1.1	Het TIMSS Curriculum Model	2
3.1a	Voorbeeld van een toetsopgave op het geavanceerde niveau	29
3.1b	Voorbeeld van een toetsopgave op het hoge niveau	30
3.1c	Voorbeeld van een toetsopgave op het middenniveau	30
3.1d	Voorbeeld van een toetsopgave op het lage niveau	30
5.1a	Voorbeeld van een toetsopgave op het geavanceerde niveau	58
5.1b	Voorbeeld van een toetsopgave op het hoge niveau	58
5.1c	Voorbeeld van een toetsopgave op het middenniveau	59
5.1d	Voorbeeld van een toetsopgave op het lage niveau	59

## Tabellen

1.1	Overzicht onderzoeksvraag, instrumenten en hoofdstukkenindeling naar curriculumniveau	7
2.1	Originele steekproef hoofdonderzoek, gerealiseerde originele steekproef en uiteindelijk gerealiseerde steekproef met vervanging door reservescholen, naar gemiddeld leerlinggewicht van de school	15
2.2	Responsoverzicht deelname aantal klassen, leerkrachten en schoolleiders, uitgesplitst naar stratum (gemiddeld leerlinggewicht)	16
2.3	Achtergrondkenmerken van de aan TIMSS-2007 deelnemende scholen, in percentages	17
2.4	Achtergrondkenmerken van de leerkrachten van de getoetste groep 6, uitgesplitst naar sekse, in percentages of gemiddelden	18
2.5	Kenmerken thuissituatie van de getoetste groep 6 leerlingen, uitgesplitst naar sekse en nationaliteit, in percentages	19
3.1	Verdelingen van scores voor rekenen per land, TIMSS-2007	23
3.2	Trends in gemiddelde scores voor rekenen, 1995-2003	25
3.3	Verschillen tussen meisjes en jongens in gemiddelde scores voor rekenen per land, TIMSS-2007	27
3.4	Scores van jongens en meisjes op de toets voor rekenen in gemiddelde toetsscores en standaardmeetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit	28
3.5	Percentages leerlingen die de referentiepunten voor TIMSS-2007 behalen	32
3.6	De domeinen en het aantal opgaven per domein van de inhoudelijke en cognitieve dimensie van de TIMSS-toets voor rekenen	33
3.7	Scores van jongens en meisjes op de inhoudsdomeinen voor rekenen in gemiddelde toetsscore en standaardmeetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit	33

3.8	Scores van jongens en meisjes op de cognitieve domeinen voor rekenen in gemiddelde toetsscore en standaardmeetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit	34
3.9	Mate waarin de inhoudelijke domeinen voor rekenen dit of het vorig jaar zijn behandeld in gemiddeld percentage behandeld	35
3.10	Geschikte rekenopgaven van de TIMSS-toets 2007 voor het Nederlandse <i>uitgevoerde</i> curriculum, uitgedrukt in het percentage opgaven per inhoudelijk domein dat door minimaal 75% van de leerkrachten geschikt is bevonden	36
3.11	Percentage geschikte rekenopgaven van de TIMSS-toets 2007 voor het Nederlandse <i>beoogde</i> curriculum naar inhoudelijk domein	37
3.12	Vergelijking beoogde, uitgevoerde en gerealiseerde curriculum voor rekenen	38
3.13	Houding leerlingen van groep 6 tegenover rekenen in gemiddelde schaa scores, naar sekse en nationaliteit, TIMSS-2003 en TIMSS-2007	39
4.1	Mate waarin de leerkracht zich toegerust voelt om les te geven in rekenen, in gemiddelde percentages per inhoudsdomein en uitgesplitst naar leservaring	43
4.2	Scholingsgebieden waarin leerkrachten in de jaren 2002/2003 en 2006/2007 (bij)scholing hebben gevolgd voor rekenen, in percentages	44
4.3	Tijdsbesteding inhoudsdomeinen aan het eind van schooljaar 2006/2007, volgens de leerkracht, in gemiddelde % tijd van de totale lestijd voor rekenen en standaarddeviatie	45
4.4	Tijdsbesteding leeractiviteiten tijdens lessen rekenen, volgens de leerkracht, in percentages	46
4.5	Tijdsbesteding leerlingactiviteiten tijdens de rekenles, volgens de leerkracht, uitgedrukt in het gemiddelde percentage tijd per les en standaarddeviatie	47
4.6	Computeractiviteiten tijdens de rekenles, volgens de leerkracht, in percentages	48
4.7	Knelpunten in rekeninstructie volgens de leerkracht, in percentages knelpunt komt voor en zo ja wordt niet of juist veel door belemmerd	49
5.1	Verdelingen van scores voor natuuronderwijs per land, TIMSS-2007	52
5.2	Trends in gemiddelde scores voor natuuronderwijs, 1995-2003	54
5.3	Verschillen tussen meisjes en jongens in gemiddelde scores voor natuuronderwijs per land, TIMSS-2007	56
5.4	Scores van jongens en meisjes op de toets voor natuuronderwijs in gemiddelde toetsscores en standaardmeetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit	57
5.5	Percentages leerlingen die de referentiepunten voor TIMSS-2007 behalen	60
5.6	De domeinen en het aantal opgaven per domein van de inhoudelijke en cognitieve dimensie van de TIMSS-toets voor natuuronderwijs	61

5.7	Scores van jongens en meisjes op de inhoudsdomeinen voor natuuronderwijs in gemiddelde toetsscores en standaard meetfout (se) gewogen naar leerling-gewicht, naar nationaliteit	62
5.8	Scores van jongens en meisjes op de cognitieve domeinen voor natuuronderwijs in gemiddelde toetsscores en standaardmeetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit	63
5.9	Mate waarin de inhoudelijke domeinen voor natuuronderwijs dit of het vorig jaar zijn behandeld in gemiddeld percentage behandeld	64
5.10	Geschikte natuuronderwijsopgaven van de TIMSS-toets 2007 voor het Nederlandse <i>uitgevoerde</i> curriculum, uitgedrukt in het percentage opgaven per inhoudelijk domein dat door minimaal 75% van de leerkrachten geschikt is bevonden	64
5.11	Percentage geschikte natuuronderwijsopgaven van de TIMSS-toets 2007 voor het Nederlandse <i>beoogde</i> curriculum naar inhoudelijk domein	65
5.12	Vergelijking beoogde, uitgevoerde en gerealiseerde curriculum voor natuuronderwijs	66
5.13	Houding leerlingen van groep 6 tegenover natuuronderwijs in gemiddelde schaalscores, naar sekse en nationaliteit, TIMSS-2003 en TIMSS-2007	68
6.1	Mate waarin de leerkracht zich toegerust voelt om les te geven in natuuronderwijs, in gemiddelden per inhoudelijk domein en uitgesplitst naar leservaring	71
6.2	Scholingsgebieden waarin leerkrachten in de jaren 2002/2003 en 2006/2007 (bij)scholing hebben gevolgd voor natuuronderwijs, in percentages	72
6.3	Tijdsbesteding inhoudsdomeinen aan het eind van schooljaar 2006/2007, volgens de leerkracht, in gemiddelde % tijd van de totale lestijd voor natuuronderwijs en standaarddeviatie (sd)	73
6.4	Tijdsbesteding leerlingactiviteiten tijdens lessen natuuronderwijs, volgens de leerkracht, in percentages	74
6.5	Computeractiviteiten tijdens lessen natuuronderwijs, volgens de leerkracht, in percentages	75
6.6	Knelpunten in instructie natuuronderwijs volgens de leerkracht, in percentages knelpunt komt voor en zo ja, wordt niet of juist veel door belemmerd	76
7.1	Onderwijsinrichting in groep 6: percentage leerkrachten dat aangeeft dat dit kenmerk zeer kenmerkend is voor hun onderwijs, TIMSS-2003 en TIMSS-2007	80
7.2	Mate waarin de schoolleiders gebreken of onvolkomenheden in de infrastructuur belemmerend vinden voor het onderwijs, in percentages, TIMSS-2003 en TIMSS-2007	83
7.3	Oordeel van de leerlingen over het leerklimaat op hun school, in percentage (helemaal) mee eens	84

7.4	Veiligheid op school, in percentage leerlingen dat in de maand voorafgaande aan de vragenlijstafname een 'onveilige' gebeurtenis heeft meegemaakt, naar sekse en etniciteit, TIMSS-2003 en TIMSS-2007	85
7.5	Gepercipieerde sociale en cognitieve veiligheid in de klas, in gemiddelden, naar sekse	86
7.6	Oordeel van de leerkrachten groep 6 en schoolleiders over het leerklimaat op hun school, in gemiddelden en standaarddeviatie	87
7.7	Percentage leerkrachten dat aangeeft dat het genoemde knelpunt in het onderwijs voorkomt, en zo ja, het percentage leerkrachten dat deze knelpunten als een <i>grote</i> belemmering ervaart voor de uitvoering van het onderwijs in groep 6, TIMSS-2003 en TIMSS-2007	89
7.8	Probleemgedrag bij leerlingen volgens schoolleiders, in gemiddelde frequentie, TIMSS-2003 en TIMSS-2007	91
7.9	Vrijtijdsbesteding van de getoetste groep 6 leerlingen, vergelijking TIMSS-2003 en TIMSS-2007 en uitgesplitst naar sekse en nationaliteit, in gemiddeld aantal minuten per dag	92
I	De leerstofgebieden per inhoudelijk domein van de TIMSS-toets voor rekenen die volgens de leerkracht dit jaar of vorige schooljaren behandeld zijn, in percentages	107
II	De leerstofgebieden per inhoudelijk domein van de TIMSS-toets voor natuuronderwijs die volgens de leerkracht dit jaar of vorige schooljaren behandeld zijn, in percentages	109

## Voorwoord

---

Dit rapport doet verslag van de Nederlandse resultaten van TIMSS-2007. TIMSS staat voor *Trends in International Mathematics and Science Study* en is één van de internationaal vergelijkende studies naar onderwijsopbrengsten die geïnitieerd zijn door de *International association for the Evaluation of educational Achievement* (IEA). In het voorjaar van 2007 zijn ruim 4300 Nederlandse leerlingen van groep 6 getoetst op hun kennis van rekenen en natuuronderwijs. De Programma Raad voor Onderwijs-onderzoek (PROO) van de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) heeft het Nederlandse aandeel in TIMSS-2007 gesubsidieerd.

Zonder de bereidwilligheid van de ruim 140 basisscholen die aan TIMSS hebben meegewerkt, was dit onderzoek niet mogelijk geweest. Wij willen daarom als eerste alle schoolleiders, leerkrachten en leerlingen in groep 6 van deze scholen hartelijk danken voor de afname van de TIMSS-toets en vragenlijsten. Wij hopen dat dit rapport deze scholen en scholen die voor toekomstige TIMSS-projecten benaderd worden, zal overtuigen van het nut van dergelijke grootschalige, representatieve studies voor het Nederlandse onderwijs(beleid).

Ten tweede gaat onze dank uit naar de inhoudsexperts die ons geholpen hebben met de vertaling van de toetsopgaven, het invullen van de curriculumvragenlijst en het vaststellen van de geschiktheid van de TIMSS-toets voor het Nederlandse beoogde onderwijs in rekenen en natuuronderwijs. Deze experts zijn: Janine van de Linde en Marc van Zanten (Hogeschool Edith Stein) en Marja van Graft, Anneke Noteboom, Pierre Kemmers en Jenneke Krüger (Stichting voor de Leerplan-ontwikkeling, SLO). Allen willen wij danken voor hun bijdrage aan TIMSS-2007.

De open toetsopgaven zijn in de zomermaanden van 2007 nagekeken door een team van studenten Onderwijskunde en studenten van andere (exacte) studierichtingen van de Universiteit Twente. Wij willen deze studenten bedanken voor de vlotte en nauwgezette wijze waarop zij de ruim 90.000 open opgaven hebben nagekeken.

Rien Steen heeft ons als datamanager bijgestaan vanaf de steekproeftrekking in 2005 tot en met deze rapportage in 2008. Carola Groeneweg heeft ondermeer de opmaak van dit rapport verzorgd. Zeer bedankt voor de fijne samenwerking!

Enschede, december 2008

Dr. Martina Meelissen (projectleider)  
Dr. Marjolein Drent  
Vakgroep Onderwijsorganisatie en -management  
Universiteit Twente



# Hoofdstuk 1

## TIMSS in (inter)nationaal perspectief

---

*In het voorjaar van 2007 hebben ruim 4300 leerlingen in groep 6 van het basisonderwijs een internationale reken- en natuuronderwijstoets gemaakt. Deze toets maakte deel uit van Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), waarin wereldwijd de onderwijsopbrengsten voor rekenen/wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken gemeten worden. Naast de toetsafname is in TIMSS ook informatie verzameld over de onderwijscontext waarbinnen deze vakken in de verschillende landen onderwezen worden. Deze informatie wordt verkregen door middel van vragenlijsten voor de getoetste leerlingen, hun leraren, de schoolleiders en nationale curriculumexperts.*

*Sinds de start van TIMSS in 1995 wordt het onderzoek om de vier jaar herhaald. Aan TIMSS-2007 hebben bijna 70 landen en (deel)staten meegedaan met 'grade 4' (groep 6, PO) en 'grade 8' (leerjaar 2, VO). In dit nationale rapport wordt verslag gedaan van de resultaten van de Nederlandse deelname aan TIMSS-2007 met groep 6 van het basisonderwijs. De achtergrond en de opzet van deze studie in internationaal (§1.1) en nationaal perspectief (§1.2) worden in dit eerste hoofdstuk toegelicht. De leeswijzer voor dit rapport is te vinden in §1.3.*

### 1.1 Achtergrond

TIMSS wordt geïnitieerd door *The International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA). De IEA is opgericht in 1959 en is een onafhankelijke internationale organisatie waarin onderzoeksinstituten uit bijna 70 landen, samenwerken in het verrichten van internationaal vergelijkende studies naar de opbrengsten van het onderwijs. In de jaren '70 is het IEA begonnen met het eerste internationale onderzoek naar leerprestaties in wiskunde (*First International Mathematics Study* ofwel FIMS), en de natuurwetenschappelijke vakken (*First International Science Study* ofwel FISS).

De eerste studie onder de naam TIMSS vond plaats in 1995 en richtte zich op de middenbouw van het basisonderwijs en de eerste twee leerjaren en het eindexamenjaar van het voortgezet onderwijs. In TIMSS-1995 werden voor het eerst de leerprestaties in zowel rekenen/wiskunde als de natuurwetenschappelijke vakken binnen één toets gemeten. De internationale coördinatie van TIMSS wordt sinds 1995 uitgevoerd door het *TIMSS & PIRLS International Study Center* in Boston. PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*) is een vergelijkbare internationaal vergelijkende studie naar de leesvaardigheid van leerlingen in het basisonderwijs (Expertisecentrum Nederlands, 2006).

Door deelname aan studies zoals TIMSS en PIRLS krijgen landen een beeld van hun onderwijsniveau in een internationaal perspectief. De gegevens over de onderwijscontext op land-, school- en klasniveau geven bovendien inzicht in de verschillen tussen landen in de wijze waarop het onderwijs aan leerlingen wordt

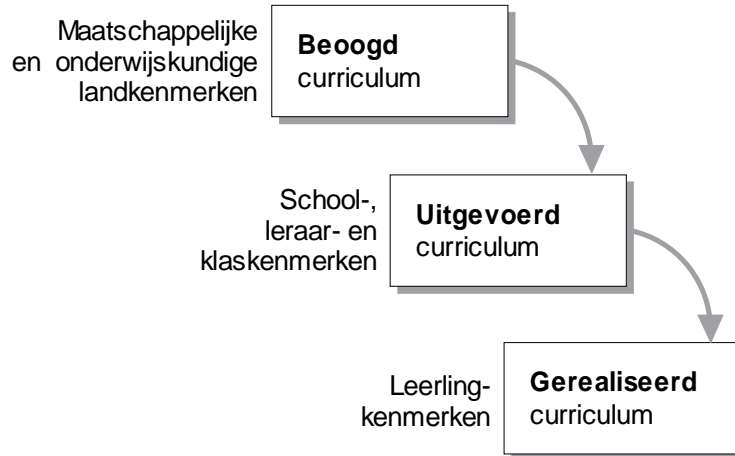
aangeboden. Deze verschillen vormen vaak de aanleiding tot verdiepend onderzoek naar de relatie tussen onderwijskenmerken en toetsprestaties (e.g. Bos, 2002; Howie & Plomp, 2006; Van Diepen, 2007).

TIMSS wordt sinds 1995 om de vier jaar herhaald, waarbij telkens de helft van de toets vervangen wordt door nieuwe opgaven. Hierdoor biedt TIMSS de mogelijkheid om het onderwijsniveau over een langere periode in kaart te brengen. Samengevat zijn de internationale doelstellingen van TIMSS:

1. een vergelijking tussen landen in de onderwijsopbrengsten in de exacte vakken;
2. een vergelijking tussen landen in zwakke en sterke punten van systeem-, school-, klas- en leerlingkenmerken;
3. het monitoren van de onderwijsopbrengsten in de exacte vakken binnen landen door middel van vergelijkingen tussen toetsjaren;
4. het formuleren van beleidsaanbevelingen voor verbetering van het onderwijs in de exacte vakken.

Om aan deze doelstellingen te voldoen wordt het zogenoemde *TIMSS Curriculum Model* gebruikt als basis voor de toets en de vragenlijsten (Mullis, Martin, Ruddock, O' Sullivan, Arora & Erberer, 2005). Dit model komt grotendeels overeen met het model dat ontwikkeld is voor de *Second International Mathematics Study (SIMS)* uit het begin van de jaren '80 (Travers & Westbury, 1989). In het model kunnen drie curriculumniveaus worden onderscheiden: het beoogde curriculum (wat onderwezen zou moeten worden), het uitgevoerde curriculum (wat feitelijk onderwezen wordt) en het gerealiseerde curriculum (leerprestaties en -attituden van leerlingen). Op elk curriculumniveau zijn in het model contextfactoren opgenomen waarvan wordt aangenomen dat zij van invloed zijn op het betreffende curriculumniveau. Bij het uitgevoerde curriculum gaat het bijvoorbeeld om de omvang en samenstelling van de klas, de inrichting van het onderwijs, de kennis en vaardigheden van de leraar, de beschikbare onderwijsfaciliteiten en de rol van de schoolleiding. Informatie over de maatschappelijke en onderwijskundige kenmerken van een land wordt verzameld aan de hand van een curriculumvragenlijst. Voor TIMSS-2007 heeft elk deelnemend land daarnaast ook een bijdrage geleverd aan de *TIMSS-2007 Encyclopedia*, waarin voor elk TIMSS-land het onderwijssysteem en kenmerken van het onderwijs in de exacte vakken worden beschreven (Mullis, Martin, Olson, Berger, Milne & Stanco 2008). Het in TIMSS-2007 gebruikte curriculummodel ziet er als volgt uit:





*Figuur 1-1*  
Het TIMSS Curriculum Model (Mullis et al., 2005).

## 1.2 Nederland in TIMSS

Nederland heeft tot nu toe deelgenomen aan TIMSS-1995 (basis- en voortgezet onderwijs); TIMSS-1999 (voortgezet onderwijs); TIMSS-2003 (basis- en voortgezet onderwijs) en aan TIMSS-2007 (basisonderwijs). Vanaf 2006 is Nederland ook betrokken bij TIMSS-Advanced 2008. In dit project worden eindexamenleerlingen getoetst op hun kennis van òf wiskunde òf natuurkunde op pre-universitair niveau. Voor Nederland gaat het om vwo-leerlingen die eindexamen doen in Wiskunde B2 en Natuurkunde 2. De toetsen zijn in het voorjaar van 2008 afgenomen; het nationale rapport van TIMSS-Advanced 2008 verschijnt eind 2009. In Nederland worden TIMSS-2007 en TIMSS-Advanced 2008 in opdracht van de Programmaraad voor het Onderwijsonderzoek (PROO) van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), uitgevoerd door de vakgroep Onderwijsorganisatie en -management van de Faculteit Gedragwetenschappen van de Universiteit Twente.

In de voorgaande TIMSS-studies hebben Nederlandse leerlingen onveranderd goed gepresteerd. Zowel TIMSS-1995, -1999 als -2003 hebben laten zien dat Nederlandse leerlingen ver boven het internationaal gemiddelde scores (Kuiper, Bos & Plomp 1997; Knuver & Doolaard, 1997; Meelissen & Doornekamp, 2004a, 2004b). Dit geldt zowel voor de getoetste leerjaren in het basisonderwijs als die in het voortgezet onderwijs. Over het algemeen zijn de prestaties in de exacte vakken in de afgelopen jaren nagenoeg gelijk gebleven. Alleen uit TIMSS-2003 bleek dat de leerprestaties voor rekenen/wiskunde in groep 6 ten opzichte van 1995 licht achteruit waren gegaan. Het ging vooral om de toetsprestaties van jongens; die van meisjes waren ten opzichte van 1995 op hetzelfde niveau gebleven. Het voorliggende onderzoek, TIMSS-2007 moet uitwijzen of er daadwerkelijk sprake is van een neerwaartse trend in rekenprestaties.

Voor het Nederlandse aandeel in TIMSS-2007 met groep 6 van het basisonderwijs, zijn de volgende nationale hoofdvragen en deelvragen geformuleerd:

1. *Hoe presteren leerlingen in groep 6 van het basisonderwijs op de internationale TIMSS-toets voor de exacte vakken (rekenen/wiskunde en natuuronderwijs) die in het voorjaar van 2007 is afgenomen in vergelijking tot andere deelnemende (buur)landen en in vergelijking tot de resultaten van de TIMSS-toets uit 1995 en 2003?*

De volgende deelvragen van de eerste hoofdvraag hebben betrekking op de vergelijking met andere landen, vergelijking tussen subpopulaties en vergelijking tussen de metingen 1995 en 2003:

- 1a. Hoe presteren Nederlandse leerlingen in groep 6 van het basisonderwijs op de internationale TIMSS-toets van 2007 voor de exacte vakken en hoe verhouden die prestaties zich tot die van leerlingen uit andere (buur)landen?
- 1b. Welke verschillen in prestaties zijn er voor Nederland aanwijsbaar tussen jongens en meisjes en tussen allochtone en autochtone leerlingen?
- 1c. In welke mate verschillen de antwoorden op de vragen 1a en 1b met de antwoorden die op basis van de resultaten van TIMSS-1995 en -2003 zijn gegeven?

De TIMSS-toets is curriculumgebonden. Bij de samenstelling van de toets wordt uitgegaan van een soort 'internationaal curriculum' waarin is aangegeven wat leerlingen in de betreffende fase van het onderwijs geleerd zouden moeten hebben (Mullis et al., 2005). Dit internationaal curriculum is in eerste instantie vormgegeven door een internationale commissie van inhoudsexperts en vervolgens voorgelegd aan alle deelnemende landen. Als een onderwerp in de meeste landen niet onderwezen wordt, wordt dit onderwerp niet of slechts als een klein onderdeel in het curriculum opgenomen. Als een onderwerp in een beperkt aantal landen niet onderwezen wordt, dan wordt het wel opgenomen in het curriculum. Dit betekent dat leerlingen toetsopgaven kunnen krijgen, die ze (nog) niet onderwezen hebben gekregen. Van elk deelnemend land wordt daarom verwacht dat zij na de toetsafname de geschiktheid van de toets laten beoordelen door nationale curriculumexperts. Deze experts moeten voor elke opgave aangeven of deze tot het nationale curriculum voor 'grade 4' behoort. Deze beoordeling wordt de *Test Curriculum Matching Analysis* (TCMA) genoemd (zie §3.3). In tegenstelling tot veel andere landen, heeft Nederland geen gedetailleerd curriculum weergegeven in door de overheid voorgeschreven verplichte leermethoden en -boeken. Voor TCMA is het Nederlandse beoogde curriculum voor het basisonderwijs daarom gedefinieerd als "de kerndoelen basisonderwijs, zoals geoperationaliseerd in de meest gebruikte, op de kerndoelen geënte, methoden".

Informatie over het uitgevoerde curriculum wordt in TIMSS verkregen door leraren een uitgebreide lijst van leerstofgebieden—waarop de TIMSS-toets gebaseerd is—voor te leggen en te vragen in hoeverre deze leerstofgebieden zijn onderwezen aan de leerlingen. Dit biedt leraren echter niet de mogelijkheid om een oordeel te geven over de geschiktheid van concrete TIMSS-opgaven. In de Nederlandse uitvoering van TIMSS wordt daarom een selectie van deze toetsopgaven ter beoordeling voorgelegd aan de leerkrachten van de getoetste klas (zie §3.2). Voor elke opgave geven de leerkrachten aan of zij deze opgave zouden opnemen als zij zelf een toets moeten samenstellen. Deze *Opportunity to Learn* (OTL, De Haan, 1992) wordt al sinds TIMSS-1995 als nationale optie aan de leraarvragenlijst toegevoegd.

Samengevat geeft TCMA aan in hoeverre de TIMSS-toets past in het Nederlandse beoogde curriculum en geeft OTL aan in hoeverre de TIMSS-toets geschikt is voor het Nederlandse uitgevoerde curriculum:

**2. *In hoeverre is de TIMSS-toets geschikt voor het meten van het Nederlandse beoogde en het uitgevoerde curriculum van rekenen/wiskunde en natuuronderwijs voor groep 6 van het basisonderwijs?***

De deelvragen van hoofdvraag 2 zijn:

- 2a. In hoeverre is de internationale TIMSS-toets passend bij het beoogde curriculum van rekenen/wiskunde en natuuronderwijs voor groep 6 van het basisonderwijs?
- 2b. In hoeverre is de internationale TIMSS-toets geschikt voor het meten van het uitgevoerde curriculum in Nederland?
- 2c. In hoeverre wijkt het oordeel over de geschiktheid van de toets voor het uitgevoerde curriculum (vraag 2b) af van het oordeel over de geschiktheid van de toets voor het beoogde curriculum (vraag 2a) en in hoeverre komt het beoogde en uitgevoerde curriculum overeen met het gerealiseerde curriculum?

De derde onderzoeksvraag heeft betrekking op de context waarbinnen leerlingen rekenen/wiskunde en natuuronderwijs onderwezen krijgen en waarvan in het TIMSS-curriculum model wordt aangenomen dat deze van invloed is op het uitgevoerde en gerealiseerde curriculum. Het gaat om kenmerken op school-, klas-, leerkracht- en leerlingniveau. Onderzoeksvraag 3 luidt:

**3. *Hoe zien school-, klas- en leerlingfactoren – waarvan in TIMSS aangenomen wordt dat zij van invloed zijn op de onderwijsopbrengsten – er uit in Nederland en in hoeverre doen zich in deze factoren verschuivingen voor vergeleken met 1995 en 2003?***

Het leerlingkenmerk attitude ten opzichte van de exacte vakken, kan als een onderwijsopbrengst worden beschouwd, die samenhangt met prestaties. In zowel

1995 als in 2003 is gebleken dat Nederlandse leerlingen in vergelijking tot veel andere (buur)landen minder positief staan tegenover exacte vakken en dat meisjes minder plezier en met name minder zelfvertrouwen hebben in rekenen-wiskunde dan jongens. De attitudevragen in de leerlingvragenlijsten zijn in TIMSS-2007 gelijk aan die van TIMSS-2003, waardoor het mogelijk is om na te gaan of in deze periode de attitude van leerlingen ten opzichte van de exacte vakken is veranderd.

De deelvragen van hoofdvraag 3 zijn:

3a. Welke houding hebben leerlingen in groep 6 van het basisonderwijs ten opzichte van school, rekenen/wiskunde en natuuronderwijs?

3b. Welke verschillen zijn daarin aanwijsbaar tussen jongens en meisjes en tussen allochtone en autochtone leerlingen?

3c. In welke mate verschillen de antwoorden op vraag 3a en 3b met die van TIMSS-2003?

3d. Hoe zien school-, klas- en leerkrachtfactoren – waarvan in TIMSS wordt aangenomen dat zij van invloed zijn op de onderwijsopbrengsten – in Nederland er uit in 2007?

3e. In hoeverre doen zich in deze factoren verschuivingen voor vergeleken met 1995 en 2003?

In deze rapportage wordt alleen verslag gedaan van beschrijvende analyses. Voor het Nederlandse basisonderwijs zullen trends in toetsprestaties beschreven worden voor 1995, 2003 en 2007. De contextvragenlijsten zijn in TIMSS-2003 ten opzichte van TIMSS-1995 echter sterk gewijzigd. In de meeste gevallen kan daarom alleen een vergelijking worden gemaakt tussen 2003 en 2007.

### 1.3 Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken zullen de onderzoeksvragen beantwoord worden. Een beschrijving van de uitvoering van TIMSS-2007 en de responsgegevens zijn te vinden in het tweede hoofdstuk.

De hoofdstukken 3 en 4 gaan geheel over rekenen-wiskunde. Ter vergroting van de leesbaarheid zal dit vakgebied voortaan aangeduid worden met rekenen. De vergelijking tussen het gerealiseerde (toetsprestaties en attituden), uitgevoerde en beoogde curriculum en een trendvergelijking voor rekenen worden beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 richt zich op de wijze waarop het rekenonderwijs wordt aangeboden. Ook beschrijft het verschillende leerkrachtkenmerken zoals de kennis en vaardigheden van de leerkracht en mogelijke knelpunten in het geven van rekenonderwijs. De hoofdstukken 5 en 6 bevatten dezelfde onderwerpen als de hoofdstukken 3 en 4, maar dan voor natuuronderwijs.

School-, leerkracht- en leerlingfactoren die betrekking hebben om de algehele leeromgeving, dus niet specifiek voor rekenen of natuuronderwijs, komen in hoofdstuk 7 aan bod. Dit rapport wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen. Deze staan in hoofdstuk 8 beschreven. In het volgende schema wordt per curriculumniveau aangegeven met welke databron, welke nationale deelonderzoeksvraag wordt beantwoord. In de laatste kolom staan de hoofdstukken aangegeven waarin de resultaten aan bod komen.

Tabel 1.1

*Overzicht onderzoeksvraag instrumenten en hoofdstukkenindeling naar curriculumniveau*

	Curriculum	Nationale onderzoeksvraag	Databron	Hoofdstuk
<b>NIVEAU</b>	BEOOGD	2a, 2c	TCMA	3: Rekenen 5: Natuuronderwijs
<b>Context</b>	Maatschappelijke en onderwijskenmerken onderwijssysteem	---	Curriculumvragenlijst en TIMSS-2007 Encyclopedie	Internationaal rapport en TIMSS- 2007 Encyclopedie
<b>NIVEAU</b>	UITGEVOERD	2b, 2c	OTL	3: Rekenen 5: Natuuronderwijs
<b>Context</b>	School-, leraar- en klaskenmerken	3d, 3e	School- en leerkrachtvragenlijst	2: Responsoverzicht 4: Rekenen 6: Natuuronderwijs 7: Leeromgeving
<b>NIVEAU</b>	GEREALISEERD	1a, 1c, 3a, 3c	TIMSS-toets, leerlingvragenlijst (houding)	3: Rekenen 5: Natuuronderwijs
<b>Context</b>	Leerlingkenmerken	1b, 1c, 3b 3c	Leerlingvragenlijst	2: Achtergrond 7: Leeromgeving

In het volgende hoofdstuk (2) wordt de uitvoering van TIMSS-2007 in Nederland beschreven.



## Hoofdstuk 2

### Uitvoering van TIMSS-2007 in Nederland

---

*In vergelijking tot de voorgaande TIMSS-projecten, hebben aan TIMSS-2007 aanzienlijk meer Nederlandse leerlingen in groep 6 deelgenomen. Voorheen werd één random geselecteerde groep 6 per school getoetst. In TIMSS-2007 hebben de geselecteerde basisscholen met alle aanwezige groep 6 leerlingen meegedaan. De reden hiervoor was het grote aantal verschillende toetsboekjes (versies van de toets). Hierdoor waren er meer leerlingen nodig om voldoende data per toetsopgave te verkrijgen. De ontwikkeling van de TIMSS-toets en -vragenlijsten, de dataverzameling en -verwerking (§2.1) worden in dit hoofdstuk nader toegelicht alsmede de steekproeftrekking en respons (§2.2). Daarnaast wordt er een overzicht gegeven van de kenmerken van de responsgroep op school-, leerkracht- en leerlingniveau (§2.3).*

#### 2.1 Ontwikkeling en afname van de toets en contextvragenlijsten

##### Toets

In 2005 is de internationale expertgroep van TIMSS (*Science and Mathematics Item Review Committee* ofwel SMIRC) begonnen met het actualiseren van het zogenoemde *Assessment Framework* dat gebruikt was voor de toets van TIMSS-2003. Dit raamwerk beschrijft de verschillende inhoudelijke en cognitieve domeinen voor rekenen en de natuurwetenschappelijke vakken en geeft daarmee aan welke domeinen in de toets vertegenwoordigd moeten worden (Mullis et al., 2005). Nadat het bijgestelde raamwerk tijdens een internationale meeting is besproken en is vastgelegd, zijn door de landen nieuwe toetsitems ontwikkeld. De opgaven van de TIMSS-toets van 1995 moesten namelijk vervangen worden omdat deze na afloop van TIMSS-2003 waren vrijgegeven. De meeste toetsopgaven die voor de toets van 2003 ontwikkeld waren, zijn zonder enige wijziging opgenomen in de toets van 2007.

Tijdens de proefafname die in het voorjaar van 2006 is uitgevoerd, zijn uiteindelijk twee keer zoveel nieuwe toetsopgaven afgenomen dan nodig waren. De Nederlandse vertaling van de nieuwe opgaven is voorgelegd aan experts, het IEA (via een onafhankelijk vertaalbureau) en het *TIMSS & PIRLS International Study Center* (ISC). Het gaat hierbij niet alleen om de juistheid van de vertaling, maar ook om de geschiktheid van de vertaling voor de doelgroep. In Nederland zijn voor de proefafname 50 basisscholen benaderd, waarvan uiteindelijk 27 scholen bereid waren de toets af te nemen. Op basis van de resultaten van de proefafname zijn de meest geschikte en valide toetsopgaven geselecteerd voor opname in de uiteindelijke toets voor TIMSS-2007. Deze is in het voorjaar van 2007 afgenomen.

##### Wijzigingen toets ten opzichte van TIMSS-2003

De eerste belangrijke verandering in het curriculumraamwerk van 2007 ten opzichte van TIMSS-2003, is de vermindering van het aantal inhoudsdomeinen en cognitieve domeinen. Het TIMSS-2007 curriculumraamwerk voor groep 6 bestaat voor elk

vakgebied uit drie inhoudsdomeinen en drie cognitieve domeinen. Door deze vermindering van het aantal domeinen zal het mogelijk zijn om in toekomstige TIMSS-projecten vergelijkingen tussen jaren in toetsprestaties binnen de domeinen te maken. Een beschrijving van de verschillende inhoudelijke en cognitieve domeinen is voor rekenen te vinden in §3.1 en voor natuuronderwijs te vinden in §5.1. Het terugbrengen (combineren) van het aantal domeinen heeft niet tot grote inhoudelijke verschuivingen geleid ten opzichte van de toets van 2003.

Een tweede wijziging die is doorgevoerd, had echter wel grote gevolgen voor de opzet van de toets. Om het curriculumraamwerk van TIMSS volledig te kunnen representeren in de toets, zijn er meer toetsopgaven nodig dan aan één leerling voorgelegd kunnen worden. TIMSS maakt daarom gebruik van een toetsrotatiesysteem, waarbij de opgaven, ingedeeld in blokken van ongeveer 10 tot 12 opgaven, verdeeld worden over verschillende toetsboekjes. Om uit te sluiten dat de plaats van een blok in een toetsboekje van invloed is op de prestaties – bijvoorbeeld een blok wordt slechter gemaakt als ze in een gemiddeld moeilijker boekje zit dan in een gemiddeld makkelijker boekje – komt elk blok in minimaal twee toetsboekjes voor. Geen enkel toetsboekje is in samenstelling gelijk. In TIMSS-2003 waren er twaalf verschillende toetsboekjes die elk uit zes blokken bestonden (drie blokken voor de pauze en drie blokken na de pauze). Uit TIMSS-2003 bleek dat in veel landen een groot aantal leerlingen de toets niet binnen de voorgeschreven tijd (72 minuten) afkregen. Een uitbreiding van de toetstijd is voor deze leeftijdsgroep niet wenselijk. Om deze reden is besloten in TIMSS-2007 het aantal opgaven in een toetsboekje te verminderen door zowel voor als na de pauze een blok te schrappen.

De TIMSS-toets van 2007 bestaat in totaal uit 353 toetsopgaven. Door de vermindering van het aantal toetsopgaven per toetsboekje ziet de opzet van de TIMSS-2007 toets er als volgt uit:

- 14 blokken met toetsopgaven, waarvan de helft van de blokken afkomstig is uit TIMSS-2003 en de ander helft uit nieuwe opgaven bestaat;
- elk toetsboekje (versie van de toets) omvat vier blokken: twee reken- of natuuronderwijsblokken voor de pauze en twee reken- of natuuronderwijs blokken na de pauze;
- omdat er minder blokken in een toetsboekje zitten, is het aantal toetsboekjes van 12 naar 14 gegaan, zodat elk blok in minimaal twee toetsboekjes voorkomt;
- omdat deze beperking van de toets mogelijk gevolgen zou kunnen hebben voor de betrouwbaarheid van de trendvergelijkingen, hebben trendlanden (zoals Nederland) naast de 14 toetsboekjes ook nog vier extra boekjes in het rotatiesysteem opgenomen.

Dit betekent dat in Nederland de TIMSS-toets voor groep 6 in het basisonderwijs is afgenomen aan de hand van 18 toetsboekjes, die vooraf willekeurig aan de leerlingen zijn toegewezen. Toetsboekje 1 tot 14 bestaan uit vier blokken met afwisselend opgaven uit 2003 en 2007. De reservetoetsboekjes B1 tot B4 bestaan uit zes blokken. Deze vier trendboekjes zijn identiek aan vier van de boekjes uit 2003 en



bevatten geen oude opgaven uit 1995. De data van de vier extra toetsboekjes voor trendlanden zouden alleen worden gebruikt als zou blijken dat met de vermindering van het aantal toetsopgaven, de betrouwbaarheid van de vergelijking tussen toetsjaren aangetast werd. Uiteindelijk bleek dit ook het geval te zijn. Daarom zijn de trendboekjes mede gebruikt voor het schalen van de toetsscores.

#### Contextvragenlijsten

Evenals voor de toets is er ook een internationale expertgroep voor de ontwikkeling van de contextvragenlijsten (*Questionnaire Item Review Committee*, ofwel QIRC). De Nederlandse NRC maakt deel uit van deze groep. De contextvragenlijsten zijn door QIRC bijgesteld en vervolgens aan alle landen voorgelegd tijdens een internationale meeting. Ten opzichte van TIMSS-2003 zijn de wijzingen in de vragenlijsten van 2007 zeer beperkt, zodat voor veel van de school-, klas-, leerkracht- en leerlingkenmerken een vergelijking kan worden gemaakt tussen 2003 en 2007.

De Nederlandse vertaling van de contextvragenlijsten is voorgelegd aan en goedgekeurd door het IEA en de internationale coördinatie van TIMSS. Vanwege het beperkte aantal veranderingen en om deelname aan de proefafname voor de scholen zo eenvoudig mogelijk te maken, zijn in Nederland alleen de toets en de leerlingvragenlijst uitgetest. Op basis van de uitkomsten van de proefafname is door de QIRC de definitieve inhoud van de vragenlijsten vastgesteld.

#### Afname van de toets en vragenlijst

De onderzoeksmaterialen zijn in maart 2007 aan de scholen verstuurd. De komst van de toetspakketten is enkele weken daarvoor aangekondigd bij de contactpersoon van de school. De contactpersoon ontving ook van te voren de *Handleiding Contactpersoon*, waarin zijn of haar taken werden beschreven. Voor degene die toets afnam (in de meeste gevallen de leerkracht van groep 6) is er in het toetspakket een *Handleiding Toetsleider* meegezonden. De toetsen zijn door de scholen afgenomen in de maand april of mei 2007. De leerlingvragenlijst voor de getoetste leerlingen moest binnen een week na de toetsafname worden afgenomen. Op het zogenoemde Toetsafnameformulier (TAF) kon de leerkracht het verloop van de toets- en leerlingvragenlijstafname aangeven, en opmerkingen maken als er zich bijzonderheden hadden voorgedaan. De afname van de toets en vragenlijsten is steekproefsgewijs op een aantal scholen geobserveerd door een IEA aangestelde *Quality Controller*. Op basis van deze informatie kan worden geconcludeerd dat de afnamecondities op de scholen met elkaar overeen kwamen en dat er zich weinig problemen hebben voorgedaan. In vergelijking tot TIMSS-2003, hebben de leerkrachten wel vaker een opmerking gemaakt over de moeilijkheidsgraad van de gebruikte woorden in de toets. Dit werd later bevestigd door de curriculumexperts die de geschiktheid van de toetsopgaven beoordeelden (zie §3.3 en §5.3). De meeste opmerkingen over het taalgebruik van de leerkrachten betroffen overigens de ongewijzigde trendopgaven uit 2003.

### Verwerking van de gegevens

Voordat alle data konden worden ingevoerd en worden opgestuurd naar het *IEA Data Processing Center* (DPC) in Hamburg voor verdere verwerking, zijn de open toetsopgaven eerst nagekeken. Bijna de helft van de opgaven (47%) van de TIMSS-toets bestaat uit open opgaven, de rest van de opgaven zijn meerkeuzeopgaven. De open opgaven worden beoordeeld aan de hand van een 2-cijferige code. De eerste code geeft aan of het antwoord goed of fout is. Voor bijna 20% van de open opgaven konden de leerlingen 2 punten krijgen als het antwoord helemaal correct was en 1 punt als ze deze opgaven half goed hadden. Voor de overige opgaven kregen de leerlingen 1 punt als zij deze correct hadden beantwoord. Foute antwoorden kregen code 7 en overgeslagen opgaven kregen code 9. De tweede code geeft informatie over de soort fout die gemaakt is of –als er meerdere antwoorden goed zijn– welk soort goed antwoord is gegeven.

De open toetsopgaven zijn nagekeken door ouderejaarsstudenten voornamelijk van de studie Onderwijskunde en van de lerarenopleiding voor exacte vakken van de Universiteit Twente. Deze studenten zijn vooraf uitgebreid getraind in het gebruik van de scoringsschema's, door de onderzoekers die zelf getraind zijn tijdens een internationale TIMSS-meting. Volgens internationale richtlijnen is 40% van de antwoorden op de open opgaven twee keer gescoord door verschillende scorers. De gemiddelde beoordelaarbetrouwbaarheid voor Nederland was dit keer gemiddeld 94% voor de eerste code (goed/fout) en gemiddeld 91% voor beide codes (type fout/goed antwoord). Trendlanden, zoals Nederland, is gevraagd daarnaast ook een paar duizend leerlingantwoorden van TIMSS-2003 opnieuw te scoren. Een deel van de antwoorden van TIMSS-2003 waren namelijk door het *Data Processing Center* van TIMSS gescand en zijn vervolgens digitaal beschikbaar gesteld. Ook de gemiddelde 'trend'-beoordelaarbetrouwbaarheid is hoog, namelijk 94% overeenkomst voor de eerste code en 89% voor de beide codes.

## 2.2 Steekproef en respons

### Steekproef

*Statistics Canada* is verantwoordelijk voor de coördinatie van de steekproeftrekking in alle deelnemende landen. Volgens Statistics Canada zijn normaal gesproken 4000 tot 4500 leerlingen per land voldoende om betrouwbare resultaten te verkrijgen. Afhankelijk van de gemiddelde klassengrootte van een land, wordt op basis daarvan de omvang van de steekproef berekend. In Nederland betekende dit voor TIMSS-2003 een random hoofdsteekproef van 150 basisscholen, waarbinnen één groep 6 geselecteerd werd voor het hoofdonderzoek.

De toename van het aantal toetsboekjes van 12 naar 18 voor de trendlanden van TIMSS-2007 (zie §2.1), had direct gevolgen voor de omvang van de steekproef. Per toetsopgave moeten er immers voldoende leerlingen zijn die deze opgave maken. Voor 18 toetsboekjes zouden er 5700 leerlingen getoetst moeten worden. Dit zou betekenen dat er in Nederland geen 150, maar ruim 210 scholen aangeschreven zouden moeten worden. Omdat in Nederland scholen al regelmatig benaderd

worden zowel voor nationaal als internationaal onderzoek, en de kans aanwezig was dat met de data van de vier reservetoetsboekjes uiteindelijk niets gedaan zou worden, is voor Nederland in overleg met Statistics Canada een andere oplossing gekozen. De Nederlandse steekproef voor TIMSS-2007 omvatte 200 basisscholen: 50 voor de proefafname en 150 basisscholen voor het hoofdonderzoek. Om het aantal leerlingen te verhogen, is aan de basisscholen met meerdere groepen 6 (ongeveer 40% van alle basisscholen) gevraagd of zij met alle groep 6 leerlingen wilden deelnemen. Uit de proefafname bleek dat dit voor scholen zelden een reden was om deelname te weigeren.

Voor de steekproeftrekking is verder de internationale procedure gevolgd. Het is een gestratificeerde steekproef naar het gemiddeld leerlinggewicht van de school. Er zijn drie strata onderscheiden (op basis van de definitie van de leerlinggewichten van 2004): een gemiddeld leerlinggewicht lager dan 0,05; tussen 0,05 en 0,15 en hoger dan 0,15. Binnen elk stratum zijn de scholen afwisselend gerangschikt naar oplopend dan wel aflopend leerlingaantal om de randomisering van de scholenselectie te optimaliseren. Voor elke getrokken school zijn twee reservescholen getrokken die voor wat betreft leerlinggewicht en leerlingaantal zoveel mogelijk overeenkomen met de oorspronkelijk getrokken school. Een reserveschool wordt benaderd als de oorspronkelijk geselecteerde school deelname weigert.

#### Respons

Landen die aan TIMSS meedoen, moeten voldoen aan strenge responseisen, namelijk 85% van de scholen uit de steekproef moet de toets afnemen. Omdat dit niet in elk land haalbaar is, bestaat de mogelijkheid om weigerende scholen te vervangen door een school die zoveel mogelijk overeenkomt (voor wat betreft strata en schoolgrootte) met de oorspronkelijke school. Zonder benadering van deze reservescholen moet nog steeds 50% van de oorspronkelijk geselecteerde scholen uit de steekproef meedoen. Daarna mogen weigerende scholen vervangen worden door de reservescholen uit de steekproef. De uiteindelijke respons moet eveneens minimaal 85% zijn. Aan beide eisen moet worden voldaan, anders wordt een land niet opgenomen in de internationale vergelijkingstabellen.

Voor de meeste landen die aan TIMSS deelnemen, is het behalen van een dergelijke respons, zelfs zonder reservescholen, nauwelijks een probleem. In Nederland zijn tot nu toe in alle TIMSS-onderzoeken, reservescholen nodig geweest om de vereiste 85% te behalen.

Om de respons in Nederland te optimaliseren zijn de volgende maatregelen genomen:

- Scholen zijn al in het begin van het schooljaar (2006/2007) benaderd voor deelname aan TIMSS-2007. Scholen konden de toetsafname hierdoor makkelijker inplannen. Ook is men vaak later in het schooljaar al andere onderzoeksverplichtingen aangegaan.

- De scholen zijn op drie manieren benaderd: eerst ontvingen zij schriftelijk een uitnodigingsbrief samen met een korte voorlichtingsbrochure. Vervolgens zijn de scholen kort daarop telefonisch benaderd. Op verzoek is aan de meeste scholen de uitnodigingsbrief en de toelichting ook nog een keer per e-mail verstuurd.
- Er is Nederlandse website over TIMSS met onder andere informatie over voorgaande TIMSS-onderzoeken, de onderzoeksrapporten van 2003 en een aantal voorbeeldtoetsopgaven. Daarnaast is het TIMSS-onderzoek aangekondigd in *Didaktief* en zijn in de periode 2004-2006 artikelen over TIMSS in vaktijdschriften verschenen.
- Aan de scholen is een aantal tegenprestaties aangeboden: een grafisch overzicht in kleur van de toetsresultaten van de leerlingen afgezet tegen het landelijk gemiddelde (per toetsboekje); een kleinigheidje<sup>1</sup> op gebied van natuuronderwijs voor elke leerling en de vertaalde toetsopgaven die aan het eind van het project vrijgegeven worden.
- Er is op elke deelnemende school een contactpersoon benoemd, zodat de verdere contacten direct tussen deze persoon en de onderzoekers verliepen.
- In december 2006 is aan alle deelnemende scholen een kerstkaart verstuurd onder andere om hen alvast te bedanken voor hun toezegging tot deelname aan het hoofdonderzoek in het voorjaar van 2007.

Tijdens de werving van de basisscholen in het najaar van 2006, bleek dat de deelnamebereidheid van de scholen in eerste instantie zeer laag was. Dit betrof vooral de scholen uit de oorspronkelijke steekproef. Dit betekende dat de respons onder de scholen uit de eerste selectie, achterbleef bij die van scholen die als vervangende scholen waren geselecteerd. Dit leidde er toe dat het uiteindelijke responspercentage, waarbij weigerende scholen vervangen zijn door een reserveschool, ver boven de vereiste 85% uitkwam, maar dat er tegelijkertijd te weinig scholen deelnamen om aan de eis van 50% respons zonder vervanging te voldoen.

Begin 2007 is daarom het grootste deel van de weigerende scholen uit de oorspronkelijke steekproef een tweede keer benaderd. Om deze scholen over de streep te trekken, werd hen twee toetsleiders toegezegd die in plaats van de leerkracht, de toets bij de leerlingen zouden afnemen. Een klein aantal van deze scholen heeft alsnog ingestemd tot deelname, waardoor het percentage respons onder de scholen uit de oorspronkelijke steekproef op 51% uitkwam. Helaas vielen in de toetsperiode zelf weer enkele scholen uit, waardoor het uiteindelijke responspercentage zonder reservescholen 49% werd: 73 scholen van de in totaal 148 scholen (twee scholen waren inmiddels opgeheven en vielen daardoor uit de steekproef). Vanwege de 49% respons zonder vervangende scholen, heeft Nederland in het internationale rapport een extra teken gekregen voor “nearly

---

<sup>1</sup> Elke leerling die aan TIMSS-2007 heeft deelgenomen, heeft hiervoor een zogenoemde ‘regenboogdruppel’ (een soort prisma) gekregen.

satisfied response rates with replacement schools”. Het totale responspercentage, waarbij weigerende scholen vervangen zijn door hun reserveschool, ligt echter op 95% (141 van de 148 benodigde scholen).

In TIMSS-2003 (toen was het responspercentage 87%, inclusief vervangende scholen) weigerde een relatief groot aantal scholen deelname vanwege tijdgebrek veroorzaakt door een lerarentekort. In TIMSS-2007 was gebrek aan tijd eveneens een veel genoemde reden, maar nu vaak vanwege organisatorische veranderingen binnen de school. Ook weigerde een aanzienlijk aantal scholen omdat men vond dat hun leerlingen al genoeg worden getoetst (dit zou een te grote belasting voor de leerling zijn) of omdat men niet overtuigd was van de relevantie van (dit) onderzoek.

Tabel 2.1 geeft per stratum (gemiddeld leerlinggewicht, data van 2004) een overzicht van de steekproef met de origineel geselecteerde scholen voor het hoofdonderzoek, de respons onder de originele geselecteerde scholen (gerealiseerde originele steekproef) en de uiteindelijke respons waarbij weigerende scholen uit de originele steekproef vervangen zijn door hun reserveschool. Door de uiteindelijke respons van 95% zijn geen verschillen in de verdeling naar gemiddeld leerlinggewicht tussen de originele hoofdsteekproef en de gerealiseerde steekproef met vervangende scholen.

Tabel 2.1

*Originele steekproef hoofdonderzoek, gerealiseerde originele steekproef en uiteindelijk gerealiseerde steekproef met vervanging door reservescholen, naar gemiddeld leerlinggewicht van de school*

Stratum	Originele hoofdsteekproef		Gerealiseerde originele hoofdsteekproef		Gerealiseerde steekproef met vervanging door reservescholen	
	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
<i>Gen. leerlinggewicht</i>						
< 0,05	61	41	33	46	59	42
0,05-0,15	51	34	27	38	48	34
> 0,15	36	24	12	17	34	24
<b>Totaal</b>	<b>148</b>	<b>100</b>	<b>72</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

*Noot:* \*geldend in 2004

Met uitzondering van de tabellen waarin de internationaal berekende toetsscores worden gebruikt, worden in dit rapport de gegevens van 146 scholen gerapporteerd: inclusief de vijf deelnemende reservescholen van de oorspronkelijke scholen die na de tweede belronde in januari alsnog meededen, en exclusief de scholen (3) waar de leerlingvragenlijst niet is ingevuld.

De volgende tabel geeft een overzicht van de respons op klas-, leerkracht- en schoolniveau. Hierbij is uitgegaan van het aantal klassen dat in maart 2007 een toetspakket toegestuurd heeft gekregen nadat telefonisch medewerking was toegezegd.

Tabel 2.2

*Responsoverzicht deelname aantal klassen, leerkrachten en schoolleiders, uitgesplitst naar stratum (gemiddeld leerlinggewicht)*

	Totaal	Gemiddeld leerlinggewicht*		
		< 0,05	0,05-0,15	> 0,15
<b>Getoetste klassen</b>				
Aantal toetspakketten toegestuurd	232	101	74	57
Aantal retour	226	97	73	56
<i>Responspercentage</i>	<i>97%</i>	<i>96%</i>	<i>99%</i>	<i>98%</i>
<b>Leerkrachtvragenlijst</b>				
Aantal toegestuurd	232	101	74	57
Aantal retour	202	84	69	49
<i>Responspercentage</i>	<i>87%</i>	<i>83%</i>	<i>93%</i>	<i>86%</i>
<b>Schoolvragenlijst</b>				
Aantal toegestuurd	146	62	50	34
Aantal retour	124	47	46	31
<i>Responspercentage</i>	<i>85%</i>	<i>76%</i>	<i>92%</i>	<i>91%</i>

*Noot: \* geldend in 2004*

De tabel laat zien dat tijdens de toetsperiode 3% van de klassen is uitgevallen. Zo heeft een aantal scholen, ondanks de aanwezigheid van twee of meer groepen 6, uiteindelijk maar met één groep 6 deelgenomen. Bovendien heeft niet elke deelnemende school de school- en/of leerkrachtvragenlijst teruggestuurd. Ten opzichte van TIMSS-2003, waar 93% van de leraren en 91% van schoolleiders de betreffende vragenlijst ingevuld terugstuurde, was de bereidheid van schoolleiders en leerkrachten in TIMSS-2007 om de vragenlijst in te vullen iets lager (85% respectievelijk 87%).

### 2.3 Kenmerken van de onderzoeksgroep

In deze paragraaf wordt een aantal achtergrondgegevens beschreven van de deelnemende scholen en leerkrachten van groep 6, en de leerlingen die de TIMSS-toets hebben gemaakt. Voor zover relevant, wordt een vergelijking gemaakt met de gegevens van TIMSS-2003.<sup>2</sup>

De scholen

De schoolleiders (n=124) hebben in de schoolvragenlijst een aantal vragen over de achtergrondkenmerken van hun school beantwoord. Deze kenmerken staan in de volgende tabel (2.3) weergegeven. In deze tabel is ook de denominatie van de deelnemende scholen opgenomen (CFI, 2004).

<sup>2</sup> Aan TIMSS-2003 deden in totaal 130 scholen, 118 schoolleiders, 130 leerkrachten en 2908 leerlingen mee. Van deze leerlingen was 49% een meisje en 18% allochtoon (Meelissen & Doornekamp, 2004a).

Tabel 2.3

*Achtergrondkenmerken van de aan TIMSS-2007 deelnemende scholen, in percentages*

<b>Kenmerk</b>	<b>% scholen</b>
<i>Omvang vestigingsplaats (n=119)</i>	
gemeente met 15.000 inwoners of minder	20
gemeente tussen de 15.000 en 100.000 inwoners	58
gemeente met 100.000 inwoners of meer	22
<i>Sociaal-economische achtergrond leerlingpopulatie (n=118)</i>	
scholen met meer dan 50% van de leerlingen uit economisch welgesteld gezin	42
scholen met meer dan 50% van de leerlingen uit economisch achterstandsgezin	9
<i>Nederlands als eerste taal (n=122)</i>	
scholen voor meer dan 90% van de leerlingen is Nederlands eerste taal	62
scholen voor minder dan 50% van de leerlingen is Nederlands eerste taal	10
<i>Denominatie (n=124)*</i>	
Openbaar	24
Rooms Katholiek	42
Protestant Christelijk	29
Overig (o.a. Algemeen Bijzonder, Vrije school, andere geloofsovertuiging)	6

Noot: \* data niet afkomstig uit schoolvragenlijst, maar uit *Leerlingtelling Primair Onderwijs*, CFI, oktober 2004

Minder dan 10% van de scholen heeft een leerlingpopulatie die voor meer dan de helft uit leerlingen bestaat die afkomstig zijn uit een economisch achterstandsgezin. Van deze scholen behoort 80% tot het hoogste gemiddelde leerlinggewicht ( $>0,15$ ) en 20% tot de middelste categorie leerlinggewicht (0,05-0,15, niet in tabel). De scholen met een dergelijke leerlingpopulatie komen niet voor in relatief kleine gemeenten (minder dan of met 15.000 inwoners). Op 10% van de scholen spreekt minder dan de helft van de leerlingen Nederlands als eerste taal. De helft van deze scholen bevindt zich in grote steden met 100.000 inwoners en meer (niet in tabel). Ten opzichte van het landelijke verdeling van de basisscholen naar denominatie, zijn Rooms Katholieke scholen in deze onderzoekspopulatie (maar ook in de steekproef) oververtegenwoordigd (landelijk: 34%, CBS, 2007). Openbare scholen zijn in dit onderzoek ondervertegenwoordigd (landelijk: 31%).

## De leerkrachten

In totaal hebben 202 groep 6 leerkrachten (waarvan 62% vrouw) de lerarenvragenlijst ingevuld. In Tabel 2.4 staat een overzicht van een aantal achtergrondkenmerken van deze leerkrachten, uitgesplitst naar sekse.

Tabel 2.4

*Achtergrondkenmerken van de leerkrachten van de getoetste groep 6, uitgesplitst naar sekse, in percentages of gemiddelden*

<b>Kenmerk</b>	<b>Totaal</b>	<b>Vrouwen</b>	<b>Mannen</b>
<i>Onderwijservaring (n=196)</i>	<i>gem</i>	<i>gem</i>	<i>gem</i>
Gemiddeld aantal jaren	18	14	24
<i>Hoogst genoten opleiding met diploma afgerond (n=200)</i>	%	%	%
VO/MBO	2	2	0
HBO (waaronder lerarenopleiding)	96	94	100
universiteit	2	3	0
<i>Soort lerarenopleiding basisonderwijs (n=196)</i>	%	%	%
(nog) niet afgerond	1	2	0
PABO (4 jaar)	50	58	37
zij-instroom ( $\pm$ 2 jaar)	5	7	0
anders (PA, kweekschool, kleuteropleiding)	44	33	63
<i>Specialisatie(s) tijdens lerarenopleiding (n=192)</i>	%	%	%
rekenen	21	19	23
natuuronderwijs	20	21	20

Gemiddeld genomen staan de leerkrachten al 18 jaar voor de klas. Bijna een kwart van de leerkrachten geeft 30 jaar of langer les, onder de mannelijke leerkrachten is dit zelfs 49%.

Van de leerkrachten (n=196) met 5 jaar of korter onderwijservaring (21%), is 71% vrouw en 29% man.

Het verschil in gemiddelde onderwijservaring tussen vrouwelijke en mannelijke leerkrachten is groter dan het verschil in leeftijd. De gemiddelde leeftijd van de vrouwelijke leerkrachten is 40 jaar, die van hun mannelijke collega's 47 jaar (niet in tabel). De meerderheid van de vrouwelijke leerkrachten heeft de 4-jarige PABO afgerond, de meerderheid van de mannelijke leerkrachten één van de voorlopers van de PABO (PA of kweekschool).

#### De leerlingen

Het totaal aantal leerlingen dat zowel de toets heeft gemaakt als de leerlingvragenlijst heeft ingevuld is 4334: 2108 meisjes (49%) en 2226 (51%) jongens. Ruim 15% (n=664) van de leerlingen in de onderzoekspopulatie heeft één ouder of ouders afkomstig uit een niet-westers land (zie Tabel 2.5). Minder dan een kwart van deze allochtone leerlingen heeft minimaal één ouder uit Turkije; verder is de diversiteit in geboorteland van de ouder(s) onder de allochtone leerlingen groot.<sup>3</sup> Tabel 2.5 toont een aantal kenmerken van de thuissituatie van de leerlingen waarbij onderscheid is gemaakt tussen meisjes en jongens en autochtone en allochtone leerlingen.

<sup>3</sup> Voor het vaststellen van de nationaliteit (autochtoon of allochtoon) is gebruik gemaakt van de definitie die door het CBS gehanteerd wordt.



Tabel 2.5

*Kenmerken thuissituatie van de gtoetste groep 6 leerlingen, uitgesplitst naar sekse en nationaliteit, in percentages*

<b>Kenmerk</b>	<b>Totaal</b>	<b>Meisjes</b>	<b>Jongens</b>	<b>Autochtoon</b>	<b>Allochtoon</b>
<i>Aantal boeken thuis (n=4272)</i>	%	%	%	%	%
0-25 boeken (geen tot 1 plank)	34	32	35	30	52
26-100 boeken (1 boekenkast)	40	42	39	42	33
>100 boeken (meer dan 1 boekenkast)	26	26	26	28	15
<i>Aanwezigheid computer thuis</i>	%	%	%	%	%
Computer (n=4303)	95	96	95	96	94
Internetverbinding (n=4300)	95	95	96	96	91

Omdat uit eerdere TIMSS-studies gebleken is dat het achterhalen van het opleidingsniveau van de ouders bij de leerlingen, veel ontbrekende waarden oplevert, is al sinds 1995 in de TIMSS-leerlingvragenlijst de proxy-indicator voor SES 'het aantal boeken thuis' opgenomen. Uit Tabel 2.5 blijkt dat het aantal boeken thuis onder allochtone leerlingen, lager is dan bij autochtone leerlingen. In 2007 is het percentage allochtone leerlingen dat aangeeft dat er thuis minder dan 25 boeken aanwezig zijn, ten opzichte van 2003 iets gedaald van 58% naar 52%.

Er zijn echter nauwelijks verschillen meer tussen autochtone en allochtone huishoudens voor wat betreft de aanwezigheid van één of meer computers (spelletjescomputers zijn buiten beschouwing gelaten). De aanwezigheid van computers is in de allochtone huishoudens ten opzichte van 2003 namelijk gestegen van 88% in 2003 naar 94% in 2007. Dit betekent dat in 2007 bij bijna alle groep 6 leerlingen thuis één of meer computers staan, waarvan in de meeste gevallen in ieder geval één computer op internet is aangesloten.



## Hoofdstuk 3

# Het gerealiseerde, uitgevoerde en beoogde curriculum voor rekenen

---

*In dit hoofdstuk staan de prestaties van de leerlingen op de TIMSS-toets voor rekenen centraal. Paragraaf 3.1 beantwoordt onderzoeksvraag 1 (zie hoofdstuk 1): 'Hoe presteren leerlingen in groep 6 van het basisonderwijs op de internationale TIMSS-toets voor de exacte vakken (rekenen/wiskunde en natuuronderwijs) die in het voorjaar van 2007 is afgenomen in vergelijking tot de andere deelnemende (buur)landen en in vergelijking tot de resultaten van de TIMSS-toets uit 1995 en 2003?' In het TIMSS-curriculummodel wordt de TIMSS-toets beschouwd als het gerealiseerde curriculum. In de paragrafen 3.2, 3.3 en 3.4, wordt de geschiktheid van de TIMSS-toets ten opzichte van het geïmplementeerde en beoogde curriculum in Nederland beschreven (zie onderzoeksvraag 2, hoofdstuk 1). Paragraaf 3.5 gaat in op de houding van Nederlandse leerlingen ten aanzien van rekenen. Dit hoofdstuk sluit af met een puntsgewijze samenvatting van de resultaten (§3.6).*

### 3.1 Prestaties van de leerlingen in rekenen: het gerealiseerde curriculum

De resultaten op de TIMSS-toets staan vermeld in Tabel 3.1. Alvorens de inhoud van deze tabel verder wordt besproken, is enige toelichting over de afname van de toets nodig. In hoofdstuk 2 is al vermeld dat er bij de afname van de TIMSS-toets gebruik is gemaakt van een toetsrotatiesysteem. Dit systeem betekent dat niet elke leerling elke opgave maakt. Om deze reden kan er geen individuele leerlingsscore berekend worden. Deze scores zijn namelijk niet met elkaar vergelijkbaar, omdat de toetsboekjes op verschillende wijzen zijn samengesteld. Alleen leerlingen die hetzelfde toetsboekje hebben gemaakt, zijn met elkaar te vergelijken. Om toch een gemiddelde leerlingsscore voor de gehele TIMSS-toets te berekenen, worden door middel van uitgebreide analyses van de gemaakte opgaven en achtergrondkenmerken, de leerlingsscores voor de niet-gemaakte opgaven geschat. Deze geschatte scores worden *'plausible values'* genoemd. De berekening van dergelijke scores wordt voor alle deelnemende landen door de international coördinatie van TIMSS uitgevoerd.

De scores op de gehele toets worden in TIMSS weergegeven op een internationale standaardiseerde schaal met een gemiddelde van 500 en een standaarddeviatie van 100. In voorgaande rapporten werd in plaats van het schaalgemiddelde, het internationaal gemiddelde gerapporteerd. Dit wijkt af van het schaalgemiddelde van 500. Het internationaal gemiddelde wordt verkregen door het gemiddelde van de prestaties van alle deelnemende landen te berekenen. Dit betekent dat dit gemiddelde het mede afhangt van welke landen deelnemen. Het gebruik maken van dit referentiepunt kan tot misinterpretatie van de data leiden als bijvoorbeeld landen

hun voortgang afmeten aan de mate waarin zij boven of onder het internationaal gemiddelde scoren (Mullis, Martin & Foy, 2008). Om deze reden is besloten om vanaf TIMSS-2007 het schaalgemiddelde van 500 als vast referentiepunt in de tabellen te gebruiken. Dit schaalgemiddelde is gebaseerd op de meting die in 1995 in groep 6 is uitgevoerd. Om de TIMSS-metingen in verschillende jaren met elkaar te vergelijken, is de data van 2003 en 2007 ook op deze schaal geplaatst. Op deze manier blijft het schaalgemiddelde bij alle metingen 500 en biedt het hiermee een vast punt ter vergelijking van de resultaten. In 1995 waren het schaalgemiddelde en het internationaal gemiddelde gelijk aan elkaar. In 2003 was het internationaal gemiddelde voor rekenen 495 (Mullis et al., 2004). In 2007 is het internationaal gemiddelde voor rekenen 473.

### **Toetsprestaties internationaal vergeleken**

In Tabel 3.1 staat per land de scores op rekenen voor de TIMSS-toets van 2007. Deze scores zijn gewogen en ontleend aan Mullis et al. (2008). Naast de scores zijn ook de standaardmeetfouten (standard error of s.e.) weergegeven. Met behulp van de standaardmeetfout kan bepaald worden in hoeverre de toetsscore van de onderzochte groep een nauwkeurige schatting is van de toetsscore als alle leerlingen in de populatie meegedaan hadden aan het onderzoek, met andere woorden, de 'ware' score. Met de standaardmeetfout kan met 95% zekerheid de grenzen bepaald worden waarbinnen de 'ware' score ligt, door deze tweemaal op te tellen en af te trekken van de gemiddelde score van de onderzochte groep.

Tabel 3.1

Verdelingen van scores voor rekenen per land, TIMSS-2007 (gebaseerd op Mullis et al., 2008)

Landen	Schaalscore rekenen	Gemiddelde rekenscore (s.e.)	Jaren formeel genoten onderwijs	Gemiddelde leeftijd
Hong Kong		▲ 607 (3,6)	4	10,2
Singapore		▲ 599 (3,7)	4	10,4
Chinees Taipei		▲ 576 (1,7)	4	10,2
Japan		▲ 568 (2,1)	4	10,5
Kazakstan		▲ 549 (7,1)	4	10,6
Russische Federatie		▲ 544 (4,9)	4	10,8
Engeland		▲ 541 (2,9)	5	10,2
Letland		▲ 537 (2,3)	4	11,0
Nederland		▲ 535 (2,1)	4	10,2
Litouwen		▲ 530 (2,4)	4	10,8
Verenigde Staten		▲ 529 (2,4)	4	10,3
Duitsland		▲ 525 (2,3)	4	10,4
Denemarken		▲ 523 (2,4)	4	11,0
Australië		▲ 516 (3,5)	4	9,9
Hongarije		▲ 510 (3,5)	4	10,7
Italië		▲ 507 (3,1)	4	9,8
Oostenrijk		▲ 505 (2,0)	4	10,3
Zweden		503 (2,5)	4	10,8
Slovenië		502 (1,8)	4	9,8
<b>TIMSS gemiddelde</b>		<b>500</b>		
Armenië		500 (4,3)	4	10,6
Slowakije		496 (4,5)	4	10,4
Schotland		▼ 494 (2,2)	5	9,8
Nieuw-Zeeland		▼ 492 (2,3)	4,5 - 5,5	10,0
Tsjechië		▼ 486 (2,8)	4	10,3
Noorwegen		▼ 473 (2,5)	4	9,8
Oekraïne		▼ 469 (2,9)	4	10,3
Georgië		▼ 438 (4,2)	4	10,1
Iran		▼ 402 (4,1)	4	10,2
Algerije		▼ 378 (5,2)	4	10,2
Colombia		▼ 355 (5,0)	4	10,4
Marokko		▼ 341 (4,7)	4	10,6
El Salvador		▼ 330 (4,1)	4	11,0
Tunesië		▼ 327 (4,5)	4	10,2
Koeweit		▼ 316 (3,6)	4	10,2
Qatar		▼ 296 (1,0)	4	9,7
Jemen		▼ 224 (6,0)	4	11,2

0 100 200 300 400 500 600 700 800

Percentielen

5de 25ste 75ste 95ste

Gemiddelde en 95% betrouwbaarheidsinterval ( $\pm 2SE$ )

▲ Landgemiddelde significant hoger dan TIMSS-gemiddelde

▼ Landgemiddelde significant lager dan TIMSS-gemiddelde

BRON: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Nederland heeft een gemiddelde score van 535, de ware score (als alle leerlingen in groep 6 getoetst zouden zijn) ligt met 95% zekerheid tussen 530,8 en 539,2. Dit gebied wordt in de tabel weergegeven met zwart. De spreiding is in dit geval klein, dit betekent dat de toetsscores van de leerlingen in Nederland dicht bij elkaar liggen. De percentielbalk geeft het percentage leerlingen aan dat onder en boven de gemiddelde score gepresteerd heeft.

De gemiddelde toetscore van 535 is net zoals bij eerdere TIMSS-onderzoeken (1995, 2003) goed te noemen. Nederlandse leerlingen presteren gemiddeld boven het TIMSS-schaalgemiddelde van 500 en ook boven het internationaal gemiddelde van 473. De leerlingen in Hong Kong hebben gemiddeld de hoogste toetscore: 607. De leerlingen in Jemen hebben gemiddeld de laagste toetscore, namelijk 224.

Evenals in 1995 en 2003 hebben alleen de Aziatische landen een significant hogere toetscore dan Nederland behaald. Anders dan in 2003, staan echter meer landen boven Nederland in de ranglijst, namelijk Kazakstan, Rusland, Engeland en Letland. In deze landen scoren de leerlingen gemiddeld iets hoger dan de Nederlandse leerlingen op de toets, maar er is geen sprake van een significant verschil met Nederland<sup>1</sup>. De Verenigde Staten en Litouwen scoren iets lager dan Nederland, maar ook dat is geen significant verschil. Nederlandse leerlingen doen het significant beter dan leerlingen in landen als Duitsland, Denemarken, Australië, Italië, Hongarije of Oostenrijk.

### Trendvergelijking

In Tabel 3.2 worden de toetscores van TIMSS- 2007 vergeleken met de toetscores van 1995 en 2003. De gegevens zijn ontleend aan Mullis et al. (2008). Ten opzichte van 2003 is de gemiddelde score van de Nederlandse groep 6 leerlingen op de TIMSS-toets licht afgenomen. Deze afname is niet significant. Toch lijken de toetsprestaties van de Nederlandse leerlingen in rekenen geleidelijk af te nemen. In 2003 was er namelijk ook al sprake van een beperkte (significante) afname ten opzichte van de meting van 1995. Zowel in 2003 als in 2007 is de score op de TIMSS-toets significant lager dan de toetscore van de Nederlandse leerlingen in 1995.

---

<sup>1</sup> De verschillen in gemiddelde toetscores tussen de landen zijn getoetst door middel van significantietests, waarbij gecorrigeerd is voor meervoudige vergelijkingen.

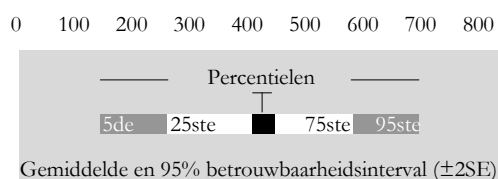
Tabel 3.2

*Trends in gemiddelde scores voor rekenen, 1995-2003 (gebaseerd op Mullis et al., 2008)*

Landen	Gemiddelde toetsscore	2003 - 2007 verschil	1995 - 2007 verschil	Schaalscore rekenen
<b>Hong Kong</b>				
2007	607 (3,6)			
2003	575 (3,2)	32 (4,8) ▲		
1995	557 (4,0)		50 (5,4) ▲	
<b>Singapore</b>				
2007	599 (3,7)			
2003	594 (5,6)	5 (6,7)		
1995	590 (4,5)		9 (5,9)	
<b>Chinees Taipei</b>				
2007	576 (1,7)			
2003	564 (1,8)	12 (2,5) ▲		
<b>Japan</b>				
2007	568 (2,1)			
2003	565 (1,6)	4 (2,6)		
1995	567 (1,9)		1 (2,8)	
<b>Russische Federatie</b>				
2007	544 (4,9)			
2003	532 (4,7)	12 (6,8)		
<b>Engeland</b>				
2007	541 (2,9)			
2003	531 (3,7)	10 (4,7) ▲		
1995	484 (3,3)		57 (4,4) ▲	
<b>Letland</b>				
2007	537 (2,3)			
2003	533 (3,1)	4 (3,8)		
1995	499 (4,6)		38 (5,1) ▲	
<b>Nederland</b>				
2007	535 (2,1)			
2003	540 (2,1)	-5 (3,0)		
1995	549 (3,0)		-14 (3,7) ▼	
<b>Litouwen</b>				
2007	530 (2,4)			
2003	534 (2,8)	-4 (3,7)		
<b>Verenigde Staten</b>				
2007	529 (2,4)			
2003	518 (2,4)	11 (3,4) ▲		
1995	518 (2,9)		11 (3,8) ▲	
<b>Australië</b>				
2007	516 (3,5)			
2003	499 (3,9)	17 (5,3) ▲		
1995	495 (3,4)		22 (4,9) ▲	
<b>Hongarije</b>				
2007	510 (3,5)			
2003	529 (3,1)	-19 (4,8) ▼		
1995	521 (3,6)		-12 (5,1) ▼	
<b>Italië</b>				
2007	507 (3,1)			
2003	503 (3,7)	4 (4,8)		
<b>Oostenrijk</b>				
2007	505 (2,0)			
1995	531 (2,9)		-25 (3,5) ▼	

▲ 2007 gemiddelde significant hoger

▼ 2007 gemiddelde significant lager



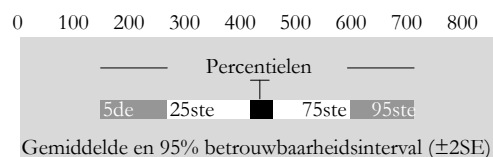
Tabel 3.2 (vervolg)

*Trends in gemiddelde scores voor rekenen, 1995-2003 (gebaseerd op Mullis et al., 2008)*

Landen	Gemiddelde toetscore	2003 - 2007 verschil	1995 - 2007 verschil	Schaalscore rekenen
<b>Slovenië</b>				
2007	502 (1,8)			
2003	479 (2,6)	23 (3,2) ▲		
1995	462 (3,1)		40 (3,6) ▲	
<b>Armenië</b>				
2007	500 (4,3)			
2003	456 (3,5)	44 (5,5) ▲		
<b>Schotland</b>				
2007	494 (2,2)			
2003	490 (3,3)	4 (3,9)		
1995	493 (4,2)		1 (4,7)	
<b>Nieuw Zeeland</b>				
2007	492 (2,3)			
2003	496 (2,1)	-3 (3,2)		
1995	469 (4,4)		23 (5,0) ▲	
<b>Tsjechië</b>				
2007	486 (2,8)			
1995	541 (3,1)		-54 (4,0) ▼	
<b>Noorwegen</b>				
2007	473 (2,5)			
2003	451 (2,3)	22 (3,5) ▲		
1995	476 (3,0)		-3 (4,1)	
<b>Iran</b>				
2007	402 (4,1)			
2003	389 (4,2)	13 (5,7) ▲		
1995	387 (5,0)		15 (6,6) ▲	
<b>Marokko</b>				
2007	341 (4,7)			
2003	347 (5,1)	-6 (6,7)		
<b>Tunesië</b>				
2007	326 (4,5)			
2003	339 (4,7)	-13 (6,5) ▼		

▲ 2007 gemiddelde significant hoger

▼ 2007 gemiddelde significant lager



BRON: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Landen die in 2003 nog een significant lagere score hadden dan Nederland, zoals Engeland en de Verenigde Staten, laten een verbetering zien in hun toetscore. Als deze trend zich doorzet, zou dit kunnen betekenen dat Nederland langzamerhand door een aantal landen wordt ingehaald.

### Toetsprestaties van jongens en meisjes

Tabel 3.3 geeft weer in hoeverre er voor rekenen sekseverschillen zijn in toetsprestaties.



Tabel 3.3

*Verschillen tussen meisjes en jongens in gemiddelde scores voor rekenen per land, TIMSS-2007 (gebaseerd op Mullis et al., 2008)*

Landen	Meisjes		Jongens		Verschil (absolute waarde en s.e.)	Verschil meisjes - jongens	
	Percentage leerlingen	Gemiddelde toetsscore	Percentage leerlingen	Gemiddelde toetsscore		Meisjes scoren hoger	Jongens scoren hoger
Litouwen	49 (1,0)	530 (2,8)	51 (1,0)	530 (3,2)	0 (3,6)		
Engeland	49 (1,0)	541 (3,2)	51 (1,0)	542 (3,6)	0 (3,7)		
Oekraïne	48 (0,9)	469 (3,3)	52 (0,9)	469 (3,4)	0 (3,4)		
Japan	49 (0,6)	568 (2,5)	51 (0,6)	568 (2,7)	0 (3,1)		
Nieuw-Zeeland	50 (1,0)	492 (2,4)	50 (1,0)	493 (3,1)	1 (3,0)		
Chinees Taipei	48 (0,5)	575 (2,0)	52 (0,5)	577 (2,0)	2 (2,1)		
Letland	48 (1,0)	539 (2,9)	52 (1,0)	536 (3,0)	3 (3,7)		
Georgië	47 (1,0)	440 (4,2)	53 (1,0)	437 (4,9)	3 (3,7)		
Marokko	49 (1,1)	339 (5,0)	51 (1,1)	343 (5,4)	3 (4,6)		
Hongarije	51 (1,1)	508 (4,6)	49 (1,1)	511 (3,8)	3 (4,7)		
Hong Kong	49 (1,1)	605 (3,2)	51 (1,1)	609 (4,4)	4 (2,9)		
Algerije	50 (0,9)	380 (5,9)	50 (0,9)	375 (5,2)	5 (3,8)		
Slovenië	49 (0,8)	499 (2,4)	51 (0,8)	504 (2,1)	5 (2,6)		
Australië	51 (1,0)	513 (4,2)	49 (1,0)	519 (3,6)	6 (3,4)		
Verenigde Staten	51 (0,6)	526 (2,7)	49 (0,6)	532 (2,7)	6 (2,4)		
Tsjechië	47 (1,1)	483 (3,3)	53 (1,1)	489 (3,0)	6 (2,8)		
Singapore	49 (0,8)	603 (3,8)	51 (0,8)	596 (4,1)	6 (2,7)		
Zweden	50 (1,0)	499 (2,4)	50 (1,0)	506 (3,1)	6 (2,4)		
Slowakije	49 (0,8)	493 (4,6)	51 (0,8)	499 (4,7)	6 (2,7)		
Denemarken	51 (1,2)	520 (2,9)	49 (1,2)	526 (3,2)	7 (3,7)		
Noorwegen	50 (1,0)	470 (3,2)	50 (1,0)	477 (3,0)	7 (3,6)		
Russische Federatie	50 (1,0)	548 (5,5)	50 (1,0)	540 (4,9)	7 (3,6)		
Kazakstan	51 (1,3)	553 (6,7)	49 (1,3)	545 (7,9)	8 (3,7)		
Armenië	48 (0,9)	504 (5,7)	52 (0,9)	495 (3,7)	9 (4,1)		
Schotland	51 (0,8)	490 (2,6)	49 (0,8)	499 (2,8)	9 (3,1)		
El Salvador	49 (1,2)	325 (4,6)	51 (1,2)	334 (5,5)	9 (5,8)		
Nederland	48 (1,0)	530 (2,7)	52 (1,0)	540 (2,4)	10 (2,7)		
Duitsland	49 (0,6)	519 (2,5)	51 (0,6)	531 (2,5)	12 (2,1)		
Iran	49 (1,7)	409 (5,2)	51 (1,7)	396 (5,5)	14 (7,0)		
Oostenrijk	48 (1,0)	498 (2,5)	52 (1,0)	512 (2,3)	14 (2,6)		
Italië	49 (0,7)	499 (3,2)	51 (0,7)	514 (3,6)	15 (2,5)		
Colombia	50 (1,1)	347 (5,2)	50 (1,1)	364 (5,5)	17 (3,9)		
Tunesië	47 (1,0)	337 (4,7)	53 (1,0)	319 (5,0)	18 (4,1)		
Jemen	44 (2,7)	236 (8,0)	56 (2,7)	214 (6,6)	22 (8,4)		
Qatar	51 (0,2)	307 (2,0)	49 (0,2)	285 (2,1)	22 (3,6)		
Koeweit	52 (1,5)	333 (4,3)	48 (1,5)	297 (6,2)	37 (7,6)		
<b>Internationaal gemiddelde</b>	<b>49 (0,2)</b>	<b>473 (0,7)</b>	<b>51 (0,2)</b>	<b>473 (0,7)</b>	<b>0 (0,7)</b>		

8 4 0 4 8

■ Verschil meisjes - jongens statistisch significant  
 □ Verschil meisjes - jongens statistisch niet significant

BRON: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Bij ongeveer de helft van de deelnemende landen aan TIMSS-2007 worden geen verschillen tussen jongens en meisjes geconstateerd. Ook het internationaal gemiddelde laat geen verschillen in toetsscores zien tussen jongens en meisjes (Mullis et al., 2008). In acht van de deelnemende landen blijken meisjes gemiddeld beter te scoren dan jongens, bijvoorbeeld Rusland, Kazakstan of Singapore. In twaalf van de deelnemende landen scoren jongens gemiddeld beter dan meisjes. Landen waar dit geldt zijn bijvoorbeeld de Verenigde Staten, Noorwegen, Duitsland, Oostenrijk, Slovenië en ook Nederland.

Bij alle TIMSS-metingen zijn voor Nederland verschillen geconstateerd tussen jongens en meisjes ten aanzien van hun prestaties in rekenen. Bij de meting in 2003 bleek dit sekseverschil afgenomen te zijn ten opzichte van de meting in 1995. Niet omdat meisjes beter presteerden op rekenen, maar omdat jongens slechter presteerden. De verschillen tussen jongens en meisjes waren in 2003 significant. Al was het verschil relatief klein.

In 2007 blijken jongens en meisjes weer meer van elkaar te verschillen in hun rekenprestaties. Zowel de prestaties van jongens als meisjes zijn gedaald ten opzichte van de meting van 2003. De prestaties van meisjes zijn echter sterker (significant) afgenomen dan de prestaties van jongens. Ten opzichte van 1995 laten jongens nog wel een sterkere daling zien dan de meisjes (zie Mullis et al., 2008).

In Tabel 3.4 is voor de gemiddelde Nederlandse scores op rekenen voor jongens en meisjes in groep 6 een onderscheid gemaakt naar nationaliteit. De scores zijn gewogen. De gemiddelde toetsscores voor jongens en meisjes wijken enigszins af van de scores die in het internationale rapport worden genoemd (Mullis et al., 2008). Dit verschil wordt veroorzaakt doordat in deze tabel leerlingen, die geen leerlingvragenlijst hebben ingevuld, zijn uitgesloten. In de internationale tabellen is dit niet het geval.

Tabel 3.4

*Scores van jongens en meisjes op de toets voor rekenen in gemiddelde toetsscores en standaardmeetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit*

Nationaliteit	Gemiddelde toetsscores (se)			Vershil
	Totaal	Meisjes	Jongens	Meisjes-Jongens
Autochtoon (n=2730)	542(2,1)	537(2,6)	546(3,2)	9(3,1)
Allochtoon (n=509)	497(5,0)	485(5,1)	508(6,2)	23(5,6)
Totaal (n=3239)	535(2,1)	530(2,7)	539(2,4)	10(2,7)

Tabel 3.4 toont dat autochtone leerlingen significant beter presteren op de toets dan de allochtone leerlingen. De gemiddelde toetsscore van de allochtone leerlingen ligt rond het TIMSS-schaalgemiddelde. Het verschil tussen autochtone en allochtone leerlingen ten aanzien van de gemiddelde toetsscore voor rekenen is iets toegenomen. Dit is voornamelijk te wijten aan een sterke achteruitgang van de prestaties van allochtone meisjes. In 2003 waren er nauwelijks verschillen tussen de gemiddelde toetsscore van allochtone jongens en de gemiddelde toetsscore van allochtone meisjes (Meelissen & Doornekamp, 2004a). In 2007 blijken allochtone meisjes 23 punten lager te scoren dan allochtone jongens. De gemiddelde toetsscore in 2007 van allochtone meisjes ligt 21 punten lager dan in 2003, de toetsscore was toen 508. De allochtone meisjes scoren hiermee significant **lager** dan het TIMSS-schaalgemiddelde.

### Internationale referentiepunten ten aanzien van de rekenprestaties

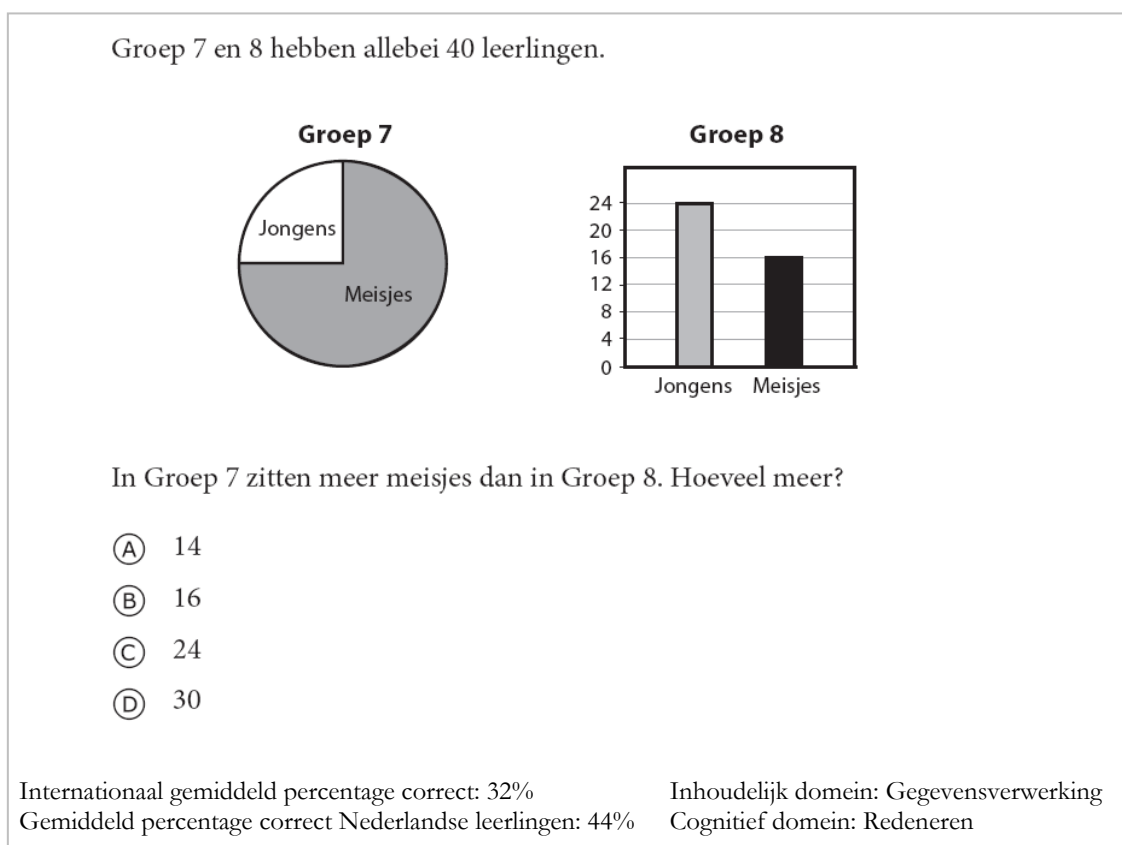
Voor een betere interpretatie van de betekenis van de toetsscores op de TIMSS-toets, heeft de internationale coördinatie van TIMSS, in samenwerking met de

TIMSS-2007 *Science and Mathematics Item Review Committee* (SMIRC) vier referentiepunten vastgesteld die als internationale ‘benchmarks’ worden gebruikt.

Elk van deze vier referentiepunten beschrijft de prestaties van de leerlingen in relatie tot de wijze waarop zij de toetsitems hebben gemaakt. De vier referentiepunten zijn:

- Het geavanceerde niveau gerelateerd aan een toetsscore van 625
- Het hoge niveau gerelateerd aan een toetsscore van 550
- Het middenniveau gerelateerd aan een toetsscore van 475
- Het lage niveau gerelateerd aan een toetsscore van 400

Met data-analyses zijn de vier referentiepunten binnen de toetsscores vastgesteld in termen van het soort items dat leerlingen correct beantwoorden. In de eerste plaats gebeurde dit via het identificeren van items die discrimineren tussen opeenvolgende punten in toetsscores. Bijvoorbeeld, een multiple choice item werd toegeschreven aan het geavanceerde niveau indien minstens 65% van de leerlingen met een toetsscore van 625 de vraag correct beantwoorden en het item door minder dan 50% van de leerlingen die een score hebben gelijk aan het hoge niveau (550) de vraag correct beantwoorden. In de Figuren 3.1a, b, c en d zijn voorbeelden te zien van items die passen bij de vier referentiepunten.



Figuur 3.1a Voorbeeld van een toetsopgave op het geavanceerde niveau

$$\begin{array}{r} 942 \\ 5\blacksquare7- \\ \hline 415 \end{array}$$

Minas heeft voor zijn huiswerk de aftreksom hierboven opgelost, maar heeft er limonade op gemorst. Eén cijfer kan hij niet meer lezen. Zijn antwoord is 415 en dat is goed. Welk cijfer is onleesbaar?

Antwoord: \_\_\_\_\_

Internationaal gemiddeld percentage correct: 42%  
Getallen

Inhoudelijk domein:

Gemiddeld percentage correct Nederlandse leerlingen: 31% Cognitief domein: Redeneren

Figuur 3.1b Voorbeeld van een toetsopgave op het hoge niveau

Ad wil graag weten hoeveel zijn kat weegt. Hij weegt eerst zichzelf en ziet dat de weegschaal 57 kg aangeeft. Daarna gaat hij samen met zijn kat op de weegschaal staan. Nu geeft de weegschaal 62 kg aan.

Hoe zwaar is zijn kat?

Antwoord: \_\_\_\_\_ kilogram

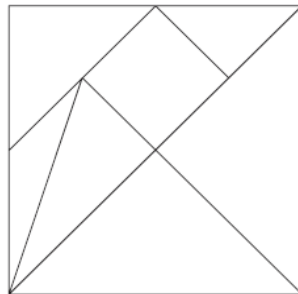
Internationaal gemiddeld percentage correct: 39%

Inhoudelijk domein: Getallen

Gemiddeld percentage correct Nederlandse leerlingen: 35% Cognitief domein: Toepassen

Figuur 3.1c Voorbeeld van een toetsopgave op het middenniveau

Dit vierkant is in 7 stukken verdeeld. Zet een X in elk van de 2 driehoeken die even groot zijn en dezelfde vorm hebben.



Internationaal gemiddeld percentage correct: 72%

Inhoudelijk domein: Geometrische vormen en meten

Gemiddeld percentage correct Nederlandse leerlingen: 79% Cognitief domein: Weten

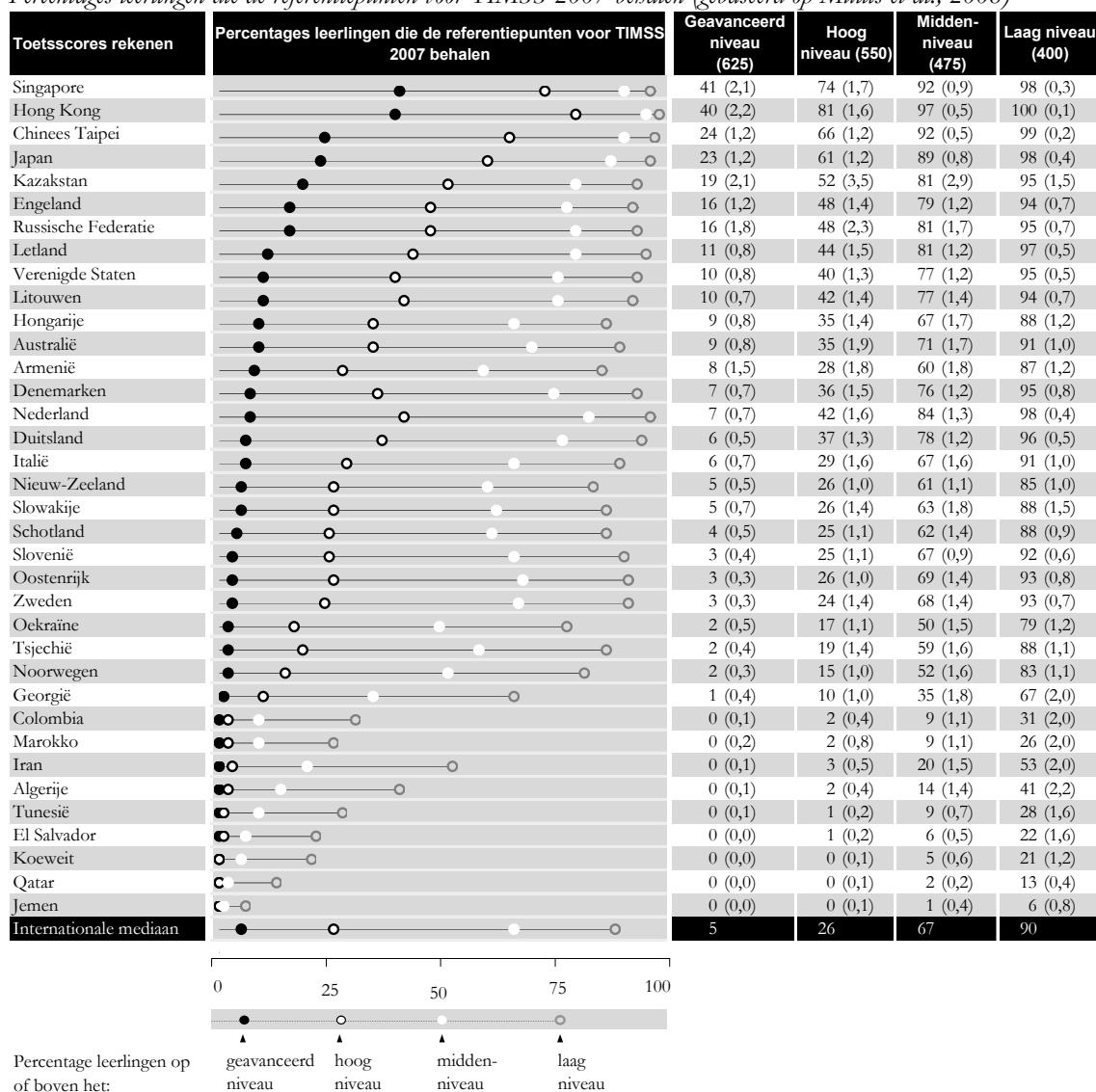
Figuur 3.1d Voorbeeld van een toetsopgave op het lage niveau

Naast deze analyses zijn de items ook door de leden van de SMIRC beoordeeld op hun wiskundige inhoud en cognitieve dimensies, zodat voor elk van de referentiepunten de kennis en vaardigheden van de leerlingen beschreven konden worden. Zo kunnen leerlingen in groep zes die een score hebben gelijk aan het geavanceerde niveau getypeerd worden als leerlingen die in staat zijn hun wiskundige kennis en vaardigheden toe te passen in een variëteit aan relatief complexe probleemsituaties en daarbij hun redeneringen op dit gebied kunnen uitleggen. Leerlingen in groep 6 die een score gelijk hebben aan het lage niveau van 400 demonstreren een basale kennis van rekenen en zijn in staat met gehele getallen te rekenen, kunnen een aantal geometrische vormen herkennen en kunnen simpele grafieken en tabellen lezen. Meer informatie over de definiëring van de internationale referentiepunten is te vinden in het rapport van Mullis et al. (2008).

In Tabel 3.5 wordt een overzicht gegeven van het percentage leerlingen dat in TIMSS-2007 elk van de vier referentiepunten heeft bereikt. Als vergelijkingspunt is de mediaan in TIMSS-2007 voor elk van deze internationale referentiepunten in de tabel opgenomen. Dit betekent dat de helft van de deelnemende landen een percentage leerlingen heeft dat boven het mediaan percentage zit en dat de helft van de deelnemende landen een percentage leerlingen heeft dat onder het mediaan percentage zit.

Tabel 3.5

Percentages leerlingen die de referentiepunten voor TIMSS-2007 behalen (gebaseerd op Mullis et al., 2008)



BRON: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Bij alle internationale referentiepunten zijn de percentages voor Nederland boven de mediaan. Uit de tabel blijkt dat in Nederland er veel aandacht is voor het aanleren van de basisvaardigheden, 98% van de leerlingen behaalt het lage niveau (mediaan, 90%), daarbij behaalt 84% van de leerlingen het midden (mediaan, 67%) en 42% van de leerlingen behaalt het hoge niveau. Het percentage leerlingen dat het midden en hoge niveau bereikt, is sinds 1995 wel iets afgenomen. Het percentage leerlingen dat het geavanceerde niveau bereikt is 7%, dit percentage ligt slechts iets hoger dan de mediaan (5%). In Aziatische landen zoals Singapore en Hongkong behaalt bijna 50% van de leerlingen het geavanceerde niveau. In Engeland behaalt 16% van de leerlingen het geavanceerde niveau. Het aantal leerlingen dat dit referentiepunt behaalt is sinds 1995 in Engeland ook significant toegenomen.

### Toetsprestaties naar inhoudelijk en cognitief domein

Zoals in hoofdstuk 2 is vermeld, zijn de toetsitems verdeeld naar drie inhoudelijke domeinen te weten: ‘getallen’, ‘geometrische vormen en meten’ en ‘gegevensweergave’. De nadruk in de toets ligt op het cognitief domein ‘getallen’; 52% van de opgaven valt onder dit domein (zie Tabel 3.6). De minste aandacht wordt gegeven aan het domein ‘gegevensweergave’. In figuur 3.1b is een voorbeeld van een toetsopgave opgenomen voor het domein ‘getallen’

Daarnaast worden de toetsitems verdeeld naar drie cognitieve domeinen: ‘weten’, ‘toepassen’ en ‘redeneren’. De meeste toetsitems hebben betrekking op de domeinen ‘weten’ en ‘toepassen’, en een kleiner deel op het gebied van ‘redeneren’.

Tabel 3.6

*De domeinen en het aantal opgaven per domein van de inhoudelijke en cognitieve dimensie van de TIMSS-toets voor rekenen*

Inhoudelijke domeinen	Cognitieve domeinen			Aantal opgaven	Aandeel in %
	Weten	Toepassen	Redeneren		
Getallen	40	32	21	93	52
Geometrische vormen en meten	23	27	10	60	34
Gegevensweergave	6	11	9	26	14
<i>Aantal opgaven</i>	69	70	40	179	
<i>Aandeel in %</i>	39	39	22		100

In Tabel 3.7 staat een overzicht van de toetsscores op de TIMSS-toets per inhoudelijk domein.

Tabel 3.7

*Scores van jongens en meisjes op de inhoudsdomeinen voor rekenen in gemiddelde toetsscore en standaardmeetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit*

Inhoudelijke domeinen	Gemiddelde toetsscore (se)				
	Totaal	Jongens		Meisjes	
		Aut.	All.	Aut.	All.
Getallen	535(2,3)	547(2,5)	515(5,5)	534(3,6)	483(5,4)
Geometrische vormen en meten	522(2,3)	530(2,3)	495(5,9)	526(3,9)	478(6,6)
Gegevensweergave	543(2,3)	547(2,9)	515(5,6)	552(3,7)	505(5,8)
<i>Totaal</i>	535(2,1)	539(2,4)		530(2,7)	

Nederlandse leerlingen scoren bij alle drie de domeinen ver boven het internationaal schaalgemiddelde. Internationaal vergeleken blijkt dat Nederlandse leerlingen voor het gebied ‘gegevensweergave’ zeer hoog scoren. Nederlandse leerlingen hebben relatief de meeste moeite met het domein ‘geometrische vormen en meten’. Jongens blijken het op het inhoudelijk domein ‘getallen’ significant beter te doen, dan de

meisjes. Dit komt overeen met de resultaten op de TIMSS-toets in 19 andere landen. In Tabel 3.7 is voor de inhoudsdomeinen ook het onderscheid opgenomen tussen allochtone en autochtone leerlingen. Op alle inhoudsdomeinen presteren autochtone leerlingen significant beter dan allochtone leerlingen, daarbij blijkt dat allochtone jongens ook significant beter te presteren dan allochtone meisjes op de gebieden ‘getallen’ en ‘geometrische vormen en meten’. Vooral het verschil tussen de prestaties van allochtone jongens en allochtone op het domein getallen is opvallend. Allochtone meisjes presteren maar liefst gemiddeld 32 punten lager dan allochtone jongens.

In Tabel 3.8 is een overzicht opgenomen van de prestaties van de Nederlandse leerlingen voor elk cognitief domein.

Tabel 3.8

*Scores van jongens en meisjes op de cognitieve domeinen voor rekenen in gemiddelde toetsscore en standaardmeetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit*

Inhoudelijke domeinen	Gemiddelde toetsscore (se)				
	Totaal	Jongens		Meisjes	
		Aut.	All.	Aut.	All.
Weten	540(2,0)	550(2,4)	516(5,5)	542(3,0)	495(5,8)
Toepassen	525(2,3)	536(2,6)	501(5,2)	527(2,9)	478(5,3)
Redeneren	534(2,4)	543(2,7)	506(6,5)	539(3,4)	486(7,3)
<i>Totaal</i>	535(2,1)	539(2,4)		530(2,7)	

Internationaal gezien scoren de Nederlandse leerlingen op de gebieden ‘weten’ en ‘redeneren’ net onder de zeer goed scorende Aziatische landen, en zijn de Nederlandse leerlingen net zo goed als leerlingen in Engeland, Rusland, Kazakstan en Letland (Mullis et al., 2008). Op het gebied ‘toepassen’ doen Nederlandse leerlingen het relatief minder goed. Jongens presteren op de cognitieve domeinen ‘weten’ en ‘toepassen’ gemiddeld beter dan meisjes. De verschillen tussen allochtone en autochtone leerlingen voor de cognitieve domeinen laten een vergelijkbaar beeld zien als voor de inhoudsdomeinen. Daarbij blijken allochtone meisjes op alle cognitieve domeinen significant lager te presteren dan de allochtone jongens, ongeveer 20 tot 23 punten lager.

### 3.2 Behandelde leerstof: het uitgevoerde curriculum voor rekenen

Een belangrijke vraag bij de interpretatie van de TIMSS-resultaten is in hoeverre de toets overeenkomt met het beoogde en uitgevoerde curriculum in Nederland. Niet alle onderwerpen die in de verschillende deelnemende landen aan bod komen, zullen in de toets opgenomen zijn. Daarnaast is het ook mogelijk dat er onderwerpen in de toets voorkomen, die geen onderdeel uitmaken van het curriculum in één of meerdere landen.

Deze paragraaf beschrijft in hoeverre de onderwerpen die in de TIMSS-toets bevraagd worden, ook behandeld zijn binnen groep 6 van het basisonderwijs in



Nederland (het uitgevoerde curriculum). Hiervoor is informatie verzameld bij de leerkrachten van groep 6. In de eerste plaats is in de leerkrachtvragenlijst een lijst opgenomen met 35 rekenonderwerpen en 35 natuuronderwerpen (zie bijlage 1). Deze lijst is gebaseerd op het curriculumraamwerk dat is opgesteld voor de ontwikkeling van de TIMSS-toets (Mullis et al., 2005). Leraren zijn gevraagd of de genoemde onderwerpen in het huidige schooljaar of in de voorgaande schooljaren aan bod zijn gekomen. Daarnaast is sinds TIMSS-1995 de nationale optie *Opportunity to learn* (OTL, De Haan, 1992) aan de leerkrachtvragenlijst toegevoegd. Voor OTL krijgen leerkrachten een aantal geselecteerde concrete opgaven uit de TIMSS-toets voorgelegd. Aan de leerkracht is de volgende vraag gesteld:

*Als u een proefwerk zou moeten samenstellen over alle reken-/wiskundeleerstof dit op dit moment is onderwezen aan de leerlingen in de onderzoeksklas, vindt u deze opgave dan naar inhoud en vorm (meerkeuze- of open vraag) geschikt om in uw proefwerk op te nemen?*

Bij het selecteren van de opgaven is rekening gehouden met de verdeling van de TIMSS-opgaven over de inhoudelijke domeinen, over het type opgaven (meerkeuze of open) en over nieuw opgaven en trendopgaven.

In Tabel 3.9 is voor elk inhoudelijk domein in ‘gemiddeld percentage behandeld’, een overzicht gegeven wat behandeld is.

Tabel 3.9

*Mate waarin de inhoudelijke domeinen voor rekenen dit of het vorig jaar zijn behandeld in gemiddeld percentage behandeld (ontleend aan Mullis et al., 2008).*

Inhoudelijke domeinen	Gemiddeld % behandeld
Getallen	64
Geometrische vormen en meten	45
Gegevensweergave	71
Totaal	60

In internationaal perspectief is gemiddeld 66% van de onderwerpen behandeld (Mullis et al., 2008). Nederlandse leerkrachten hebben tot en met groep 6 gemiddeld iets minder onderwerpen behandeld (60%). Vooral de onderwerpen die behoren bij het inhoudsdomein ‘geometrische vormen en meten’ zijn nog weinig aan bod geweest (45%). Gemiddeld hebben andere landen ongeveer 64% van de onderwerpen voor ‘geometrische vormen en meten’ al behandeld. Engeland heeft bijvoorbeeld in groep 6 zelfs al 80% van dit onderwerp behandeld. Alleen aan het domein ‘gegevensweergave’ wordt in Nederland gemiddeld meer aandacht besteed dan in andere landen (64%, Mullis et al., 2008). Aan ‘getallen’ wordt in Nederland (64%) ook iets minder aandacht besteed dan in andere landen (70%).

In het totaal hebben 197 leerkrachten in het kader van OTL de 24 geselecteerde opgaven voor rekenen beoordeeld. Tabel 3.10 toont het aantal toetsopgaven per inhoudelijk domein dat door minimaal driekwart van de leraren als geschikt is beoordeeld.

Tabel 3.10

*Geschikte rekenopgaven van de TIMSS-toets 2007 voor het Nederlandse uitgevoerde curriculum, uitgedrukt in het percentage opgaven per inhoudelijk domein dat door minimaal 75% van de leerkrachten geschikt is bevonden (n=197)*

Inhoudelijke domeinen	Aantal beoordeelde opgaven	Waarvan volgens 75% van de leerkrachten geschikt
	<i>n</i>	%
Getallen	15	80
Geometrische vormen en meten	5	40
Gegevensweergave	4	75
Totaal	24	68

In overeenstemming met de resultaten in Tabel 3.9, blijkt ook hier dat leerkrachten de opgaven die zich richten op het inhoudelijk domein ‘geometrische vormen en meten’ minder geschikt achten voor hun leerlingen. De opgaven in de overige domeinen worden over het algemeen wel positief beoordeeld op hun geschiktheid voor Nederlandse leerlingen. In totaal wordt 68% van de opgaven door minimaal driekwart van de leraren als geschikt beschouwd voor hun onderwijs. Tot de geselecteerde opgaven horen 12 trendopgaven. Iets meer dan 80% van deze opgaven wordt door minimaal driekwart van de leraren geschikt gevonden.

### 3.3 Kerndoelen en de TIMSS-toets: het beoogde curriculum

In Nederland is het beoogde curriculum verwoordt in de kerndoelen. Om vast te stellen in hoeverre de toets overeenkomt met het beoogde curriculum van Nederland, zijn curriculumexperts gevraagd de toets te beoordelen op de geschiktheid in relatie tot de kerndoelen. Dit is de *Test Curriculum Matching Analysis* (TCMA). De toetsitems worden alleen beoordeeld op de geschiktheid ten aanzien van de inhoud en niet op de moeilijkheidsgraad of de vorm waarin de vraag gesteld is. Het resultaat is een lijst met opgaven waarvan de experts het over eens zijn dat de bijbehorende leerstof –uitgaande van het in Nederland geldende beoogde curriculum ten tijde van de toetsafname (april/mei 2007)– is onderwezen aan minimaal 50% van de leerlingen van groep 6 en waarvan deze leerlingen in staat worden geacht de opgaven te beantwoorden.

In Tabel 3.11 zijn de uitkomsten van de TCMA voor rekenen vermeld. De resultaten zijn per inhoudelijk domein vermeld. Ook is er een onderscheid gemaakt tussen de trendopgaven (de opgaven die in 2003 ook al deel uitmaakten van de toets) en de nieuwe opgaven.

Tabel 3.11

Percentage geschikte rekenopgaven van de TIMSS-toets 2007 voor het Nederlandse **beoogde** curriculum naar inhoudelijk domein

Inhoudelijke domeinen	Trendopgaven		Nieuwe opgaven		Alle opgaven	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Getallen	51	84	42	91	93	87
Geometrische vormen en meten	21	81	39	62	60	68
Gegevensweergave	9	78	17	94	26	89
<i>Totaal</i>	81	83	98	80	179	81

Over het algemeen is het oordeel van de curriculumexperts over de TIMSS-toets redelijk positief. Van de 221 opgaven voor rekenen worden 41 opgaven niet geschikt gevonden voor de Nederlandse leerlingen in groep 6. Het minst positief zijn de experts over de opgaven voor ‘geometrische vormen en meten’. Vooral een aantal nieuwe opgaven voor ‘geometrische vormen en meten’ passen volgens de curriculumexperts niet in het Nederlandse onderwijs. Uit paragraaf 4.3 is al gebleken dat leerlingen op dit domein het ‘slechtst’ scoren in verhouding met andere domeinen en ook de leraren vonden deze opgaven minder geschikt voor hun leerlingen. De experts lijken in verhouding met het oordeel van de leraren enigszins positiever te zijn over de geschiktheid van de toetsitems voor dit domein.

De TIMSS-toets voor rekenen van 2007 is ongeveer even geschikt voor Nederland als de toets van 2003. Toen werd 84% van de opgaven als passend beoordeeld, nu is dit 81% (Meelissen & Doornekamp, 2004a).

### 3.4 Vergelijking uitgevoerde, gerealiseerde en beoogde curriculum

Voor het vergelijken van de diverse curriculumniveaus is als uitgangspunt het beoogde curriculum genomen. In Tabel 3.12 zijn de items hiervoor onderverdeeld in ‘passend’ en ‘niet passend’ volgens de curriculumexperts. De oordelen van de curriculumexperts (het beoogde curriculum) zijn vergeleken met de oordelen van de leraren (het uitgevoerde curriculum). Omdat de leerkrachten niet alle opgaven hebben beoordeeld, kunnen slechts 24 van de 221 opgaven op beide niveaus met elkaar vergeleken worden. De resultaten van deze vergelijking kunnen daardoor slechts als indicatie gebruikt worden om de overeenstemming tussen het beoogde en uitgevoerde curriculumniveaus te bepalen. Om deze vergelijking mogelijk te maken is aangenomen dat als meer dan de helft van de leerkrachten een opgave als geschikt ervaart, én deze opgave volgens de curriculumexperts passend is, er overeenstemming is tussen het beoogde en het uitgevoerde curriculum.

Verder is nagegaan in hoeverre de leerlingen de opgaven, die de curriculumexperts als passend beschouwen voor het Nederlandse curriculum, gemaakt hebben. Als een passende opgave door minimaal 50 procent van de leerlingen goed is gemaakt, is aangenomen dat het gerealiseerde curriculum overeenkomt met het beoogde curriculum (p-waarde van 0,50 of hoger).

Tabel 3.12

*Vergelijking beoogde, uitgevoerde en gerealiseerde curriculum voor rekenen*

Beoogd curriculum	Inhoudelijke domeinen	Uitgevoerd Curriculum		Gerealiseerd curriculum	
		<i>Aantal opgaven</i>	<i>% "geschikte" opgaven volgens leerkrachten</i>	<i>Aantal opgaven</i>	<i>% opgaven p-waarde <math>\geq 0,50</math></i>
<i>Passende opgaven volgens experts</i>	Getallen	14	100	81	70
	Geometrische vormen en meten	4	75	41	76
	Gegevensweergave	3	100	23	91
	<i>Totaal</i>	21	95	145	75
<i>Niet passende opgaven volgens experts</i>	Getallen	1	0	12	25
	Geometrische vormen en meten	1	0	19	53
	Gegevensweergave	1	0	3	67
	<i>Totaal</i>	3	0	34	44

Uit de tabel blijkt dat de leerkrachten vrijwel geheel eens zijn met het oordeel van de curriculumexperts. Van de 22 opgaven die volgens de curriculumexperts passend zijn voor het beoogde curriculum, worden 21 opgaven ook door minimaal de helft van de leraren geschikt gevonden.

Het gerealiseerde curriculum komt ook redelijk overeen met het oordeel van de curriculumexperts. Van de 34 opgaven die de curriculumexperts als niet-geschikt ervaren, zijn slechts 14 opgaven door meer dan de helft van de leerlingen correct beantwoord. Van de 145 passende opgaven volgens de curriculumexperts, zijn 109 opgaven door meer dan de helft van de leerlingen correct beantwoord.

### 3.5 Houding van leerlingen ten opzichte van rekenen

In het TIMSS-curriculumraamwerk wordt er van uitgegaan dat de houding van een leerling ten opzichte van een vakgebied, een mogelijke voorspeller is van de leerprestaties. Het is echter ook zeer goed mogelijk dat goede of slechte leerprestaties voor rekenen van leerlingen een positief dan wel negatief effect heeft op hun houding ten aanzien van rekenen. Een leerling die goed presteert voor rekenen, zal het vak leuker vinden en meer zelfvertrouwen hebben dan een leerling die minder goed presteert. Bovendien kunnen houdingen, evenals de prestaties van leerlingen op de toets, (voor een deel) als een opbrengst van het onderwijs (het gerealiseerde curriculum) worden beschouwd. Om deze reden wordt in dit hoofdstuk naast de toetsprestaties, ook de houding tegenover rekenen beschreven.

Informatie over de houding van leerlingen tegenover rekenen is in de leerlingvragenlijst verzameld aan de hand van een aantal uitspraken. Deze uitspraken

hebben betrekking op plezier in rekenen, zelfvertrouwen in eigen rekenvaardigheden en de aanmoediging die de leerling ervaart om goed te presteren in rekenen. De internationale attitudevraag bestaat uit zes uitspraken, waarvan er vier betrekking hebben op het aspect ‘zelfvertrouwen in rekenvaardigheden’ en twee op het aspect ‘plezier in rekenen’. Omdat dit enigszins beperkt is, is de attitudevraag uitgebreid met een nationale optie bestaande uit nog eens zes uitspraken waarvan er twee betrekking hebben op het aspect ‘plezier’ en vier op het aspect ‘aanmoediging door leerkracht en ouders’. Op een vier-puntsschaal hebben de leerlingen aangegeven of zij het met deze 12 uitspraken (helemaal) mee eens of (helemaal) oneens zijn. Per aspect is een schaal geconstrueerd. Tabel 3.13 laat onder meer zien dat de betrouwbaarheid van de drie schalen zelfvertrouwen, plezier en aanmoediging, uitgedrukt in de betrouwbaarheidscoëfficiënt Cronbachs alpha, als voldoende mag worden beschouwd. In de tabel is voor elke subschaal een uitsplitsing gemaakt naar sekse en nationaliteit.

Tabel 3.13

*Houding leerlingen van groep 6 tegenover rekenen in gemiddelde schaa scores, naar sekse en nationaliteit, TIMSS-2003 en TIMSS-2007*

<b>Houdingsaspect</b>	<b>TIMSS-2003</b>	<b>TIMSS-2007</b>				
	(n=2908)	(n=4334)				
	<i>Totaal</i>	<i>Totaal</i>	<i>Meisjes</i>	<i>Jongens</i>	<i>Autochtoon</i>	<i>Allochtoon</i>
Zelfvertrouwen (4 items, $\alpha > 0,80$ )	3,0	3,0	<b>2,9</b>	<b>3,2</b>	3,0	3,1
Plezier (4 items, $\alpha > 0,80$ )	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	2,7	2,7	<b>2,6</b>	<b>2,9</b>
Aanmoediging (4 items, $\alpha \geq 0,60$ )	<b>2,8</b>	<b>2,9</b>	2,9	2,9	<b>2,8</b>	<b>3,2</b>

*Noten:* 1= helemaal mee oneens, 2= mee oneens, 3= mee eens, 4= helemaal mee eens

Ontbrekende waarden (mits < 15%) vervangen door gemiddelde score

Waarden vetgedrukt: verschillen tussen de jaren en groepen significant ( $p < 0,01$ )

Evenals in 2003 hebben leerlingen in groep 6 in Nederland een licht positieve houding ten aanzien van rekenen, al is deze houding in de afgelopen vier jaar enigszins minder positief geworden. Allochtone leerlingen hebben significant meer plezier in rekenen dan autochtone leerlingen.

De leerlingen hebben vooral veel vertrouwen in hun eigen rekencapaciteiten. Jongens hebben hierin significant meer zelfvertrouwen dan meisjes. Dit geldt zowel voor allochtonen leerlingen als voor autochtone leerlingen. Ondanks de veel lagere toetscore van allochtone meisjes ten opzichte van autochtone meisjes, hebben zij ongeveer evenveel zelfvertrouwen in hun rekencapaciteiten (niet in tabel).

Voor wat betreft aanmoediging door de leerkracht of door ouders, ervaren leerlingen in 2007 ten opzichte van 2003 significant meer aanmoediging. Ook hiervoor geldt dat het om een miniem verschil gaat. Allochtone leerlingen ervaren meer aanmoediging dan de autochtone leerlingen. Er is tussen allochtone jongens en

meisjes geen verschil gevonden in de mate waarin zij zich aangemoedigd voelen om goed te presteren in rekenen (niet in tabel).

### 3.6 Samenvatting

- Nederlandse leerlingen presteren evenals in TIMSS-1995 en TIMSS-2003, ver boven het TIMSS-schaalgemiddelde van 500 en zeer ruim boven het internationaal gemiddelde van 473.
- De gemiddelde toetsscore van Nederlandse leerlingen op de TIMSS-toets in 2007 is ten opzichte van 2003 licht, maar niet-significant, afgenomen. Ten opzichte van 1995 is de daling in toetsprestaties wel significant.
- Meer landen dan in TIMSS-2003, hebben een gemiddelde toetsscore die vergelijkbaar is met die van Nederland, omdat de toetsscores in deze landen in 2007 verbeterd zijn.
- De verschillen tussen jongens en meisjes op het gebied van rekenen is sinds TIMSS-2003 iets toegenomen. Vooral op het inhoudsdomein ‘getallen’ presteren jongens significant beter dan meisjes.
- Het verschil in toetsscore in rekenen tussen autochtone en allochtone leerlingen is in 2007 iets groter geworden. Dit is vooral te wijten aan een sterke daling van de prestaties van allochtone meisjes. Allochtone jongens blijken op het inhoudsdomein ‘getallen’ gemiddeld 32 punten hoger te scoren dan allochtone meisjes.
- Vrijwel alle leerlingen in groep 6 in Nederland (98%) beschikken over de in TIMSS gedefinieerde basisvaardigheden op het gebied van rekenen. Slechts weinig leerlingen in Nederland (7%) behalen het door TIMSS gedefinieerde meest geavanceerde rekenniveau.
- Internationaal vergeleken presteren Nederlandse leerlingen zeer goed op het domein ‘gegevensweergave’. De meeste moeite hebben Nederlandse leerlingen met het domein ‘geometrische vormen en meten’. Ten aanzien van de cognitieve domeinen hebben Nederlandse leerlingen relatief de meeste moeite met het domein ‘toepassen’.
- De TIMSS-toets 2007 lijkt goed aan te sluit bij het uitgevoerde en beoogde curriculum in Nederland. De meeste problemen worden ervaren in het inhoudsdomein ‘geometrische vormen en meten’.
- Evenals in TIMSS-2003, hebben meisjes minder zelfvertrouwen in hun rekenvaardigheden dan jongens.

- Ten opzichte van TIMSS-2003, is het plezier dat Nederlandse leerlingen ervaren in rekenen iets afgenomen. Allochtone leerlingen geven aan meer plezier te hebben in rekenen dan autochtone leerlingen, ook ervaren zij meer aanmoediging om goed te presteren in rekenen.





## Hoofdstuk 4

### Kenmerken van het rekenonderwijs

---

*Uit het vorige hoofdstuk is gebleken dat leerkrachten de TIMSS-2007 toets redelijk goed vinden passen bij hun eigen rekenonderwijs. In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke wijze het rekenonderwijs aan leerlingen in groep 6 wordt aangeboden. In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk wordt ingegaan op de kennis en vaardigheden van de leerkrachten met betrekking tot het geven van rekenen. De leerkrachten hebben namelijk per leerstofonderdeel aan kunnen geven in hoeverre zij zich toegerust achten om hierin les te geven. De inhoud en de organisatie van de rekenlessen staan beschreven in §4.2. De mogelijke knelpunten die leerkrachten ervaren komen in §4.3 aan de orde. De belangrijkste resultaten van dit hoofdstuk worden in de laatste paragraaf (§4.4) kort op een rij gezet. Waar mogelijk en relevant wordt in dit hoofdstuk een vergelijking gemaakt met de resultaten van eerdere TIMSS-studies.*

#### 4.1 Kennis en vaardigheden leerkracht

##### Toerusting

In de TIMSS-toets worden drie inhoudelijke rekendomeinen onderscheiden, die vervolgens verder zijn uitgewerkt in 35 leerstofgebieden voor rekenen (zie bijlage I). De leerkrachten is een ingekorte lijst van 20 leerstofgebieden voorgelegd met de vraag in hoeverre zij zich toegerust achten (op grond van opleiding en ervaring) om hierin les te geven. Men kon kiezen uit de antwoordcategorieën 'onvoldoende toegerust' (1), 'voldoende toegerust' (2) of 'zeer goed toegerust' (3). In de volgende tabel zijn per inhoudsdomein de gemiddelden weergegeven. Leerkrachten die vonden dat een onderwerp niet tot de lesstof behoort, konden voor dit onderwerp 'niet van toepassing' aankruisen. De leerkrachten hebben hun antwoord gebaseerd op hun vooropleiding én op hun leservaring. Er is daarom een vergelijking gemaakt tussen leerkrachten die 5 jaar of korter voor de klas staan (21% van alle leerkrachten) en leerkrachten die meer dan 5 jaar voor de klas staan (79%, n=202).

Tabel 4.1

*Mate waarin de leerkracht zich toegerust voelt om les te geven in rekenen, in gemiddelde percentagis per inhoudsdomein en uitgesplitst naar leservaring*

Inhoudsdomein	Totaal*	5 jaar leservaring of korter	Langer dan 5 jaar leservaring
Getallen (n=192)	2,8	2,6**	2,8
Geometrische vormen en meten (n=165)	2,5	2,4	2,6
Gegevensweergave (n=200)	2,8	2,8	2,8

*Noter* \* 1=onvoldoende toegerust, 2=voldoende toegerust, 3=zeer goed toegerust. \*\* Waarden vetgedrukt: verschil tussen de groepen significant ( $p < 0,05$ ).

Over het algemeen geeft de meerderheid van de leerkrachten aan voldoende tot zeer goed toegerust te zijn om les te geven in de verschillende onderwerpen van de TIMSS-toets voor rekenen. Men voelt zich relatief het minst toegerust om les te

geven in het domein 'geometrische vormen en meten', zoals 'het vergelijken en het tekenen van hoeken' (7% onvoldoende toegerust); 'de verbanden tussen tweedimensionale en driedimensionale vormen' (6% onvoldoende toegerust) en 'de elementaire eigenschappen van gangbare geometrische vormen' (5% onvoldoende toegerust, niet in tabel). Deze onderwerpen worden door de meeste leerkrachten ook ongeschikt geacht voor het Nederlandse onderwijs en worden in groep 6 ook nog nauwelijks behandeld (zie § 3.2 en Bijlage I).

Voor de inhoudelijke domeinen 'geometrische vormen en meten' en 'gegevensweergave' zijn er kleine significante verschillen tussen leerkrachten die 5 jaar of korter voor de klas staan en leerkrachten die langer lesgeven. De meer ervaren leerkrachten voelen zich iets beter toegerust dan leerkrachten met niet meer dan 5 jaar leservaring. Tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten is er eveneens een klein significant verschil ( $p < 0,05$ ) voor de leerstofgebieden in het domein 'geometrische vormen en meten'. Mannelijke leerkrachten zeggen daarin beter toegerust te zijn (gemiddeld 2,6) dan vrouwelijke leerkrachten (gemiddeld 2,4, niet in tabel).

Door de wijzigingen in het curriculumraamwerk, waardoor leerstofgebieden zijn samengenomen, toegevoegd of verwijderd, is een vergelijking ten opzichte van 2003 niet goed mogelijk. Wel blijkt dat leerkrachten zich gemiddeld enigszins beter toegerust voelen om les te geven in de rekenonderdelen van het 'curriculum' van TIMSS-2007 (gemiddeld 2,6) dan dat van TIMSS-2003 (gemiddeld 2,4; Meelissen & Doornekamp, 2004a).

#### Bijscholing

Uit hoofdstuk 2 is gebleken dat de opleidingsachtergrond van de leerkrachten over het algemeen zeer uniform is; verreweg de meeste leerkrachten hebben de reguliere PABO afgerond. Zo'n 21% van de leerkrachten heeft zich tijdens deze opleiding gespecialiseerd in rekenonderwijs. In Tabel 4.2 wordt weergegeven in welke mate de leerkrachten in de jaren 2006 en 2007 (bij)scholing hebben gevolgd op het gebied van rekenonderwijs. In TIMSS-2003 is deze vraag ook gesteld voor de schooljaren 2002 en 2003.

Tabel 4.2

*Scholingsgebieden waarin leerkrachten in de jaren 2002/2003 en 2006/2007 (bij)scholing hebben gevolgd voor rekenen, in percentags*

<b>Scholing op gebied van rekenonderwijs</b>	<b>TIMSS-2003 % leerkrachten (n=127)</b>	<b>TIMSS-2007 % leerkrachten (n=202)</b>
Integratie van ICT	32	18
Pedagogiek/didactiek	29	15
Stimuleren kritisch denken of probleemoplossend vermogen van leerlingen	28	20
Meten en beoordelen van leerprestaties	23	9
Inhoud	19	10
Curriculum	13	5

De leerkrachten die aan het voorliggende TIMSS-onderzoek hebben deelgenomen, hebben aanmerkelijk minder scholing gevolgd dan de leerkrachten die in 2003 aan TIMSS meededen. De sterkste afname is te zien bij de scholing op gebied van ICT, pedagogiek/didactiek en het meten en beoordelen van leerprestaties. In totaal heeft 37% van alle leerkrachten op één of meer van de genoemde gebieden bijscholing voor rekenen gevolgd, onder de leerkrachten in TIMSS-2003 was dit nog 54% (niet in tabel; Meelissen & Doornekamp, 2004a).

## 4.2 Kenmerken van de rekenlessen

### Inhoud

Het aantal uren rekenen per week op school is sinds 1995 nagenoeg gelijk gebleven, in 1995 en 2003 was dit 4,5 uur per week, in 2007 is dit 4,4 uur per week. Om een beeld te krijgen van de onderwerpen waaraan leerkrachten relatief veel of weinig tijd besteden, is aan hen gevraagd hoeveel procent van de totale lestijd zij aan het eind van het schooljaar hebben besteed aan de drie inhoudsdomeinen die in TIMSS-2007 worden onderscheiden. Ook hier is een vergelijking met TIMSS-2003 niet mogelijk vanwege de wijzigingen in het curriculumraamwerk van TIMSS-2007.

Tabel 4.3

*Tijdsbesteding inhoudsdomeinen aan het eind van schooljaar 2006/2007, volgens de leerkracht, in gemiddelde % tijd van de totale lestijd voor rekenen en standaarddeviatie (sd) (n=194)*

Inhoudsdomein	Gemiddeld % tijd (sd)
Getallen	63(14)
Geometrische vormen en meten	15(6)
Gegevensweergave	16(7)
Andere onderwerpen	6(8)

Leerkrachten in groep 6 besteden verreweg de meeste tijd die voor rekenonderwijs beschikbaar is, aan het domein 'getallen'. De overige twee onderwerpen komen aanmerkelijk minder aan bod. In de meeste andere landen die aan TIMSS-2007 hebben deelgenomen, wordt minder tijd aan 'getallen' besteed (internationaal gemiddelde is 50% van de totale beschikbare lestijd,) en meer tijd aan 'geometrische vormen en meten' (internationale gemiddelde is 24%, Mullis et al., 2008). Nederland blijkt van alle TIMSS-landen zelfs de minste tijd te besteden aan dit laatste leerstofgebied. De tijd die de Nederlandse leerkrachten gemiddeld aan het domein 'gegevensweergave' besteden, komt wel overeen met het internationaal gemiddelde.

De rekenmethode die door de leerkrachten wordt gebruikt, is voor bijna alle leerkrachten (99%, n=191) de belangrijkste basis voor het lesgeven in rekenen. De volgende tabel geeft een overzicht van leeractiviteiten (afgeleid van het TIMSS-rekencurriculum) die leerlingen volgens de leerkracht tijdens een gemiddelde rekenles uitvoeren.

Tabel 4.4

*Tijdsbesteding leeractiviteiten tijdens lessen rekenen, volgens de leerkracht, in percentages (n=199)*

Leeractiviteit	% nooit	% sommige lessen	% helft v/d lessen of vaker *
Oefenen, optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen zonder rekenmachine	1	7	92
Werken aan breuken en decimalen	1	76	23
Meten van dingen in de klas of rondom school	5	94	2
Tabellen of grafieken maken	1	95	5
Leren over vormen, zoals cirkels, driehoeken etc.	10	89	1
Opschrijven van vergelijkingen o.b.v. woordproblemen	34	61	5
Redenering achter een antwoord uitleggen	3	30	67
Relateren van het geleerde aan het dagelijks leven	2	47	51
Uit het hoofd leren van feiten en principes	14	61	25

*Noot:* \* % helft van de lessen en (bijna) alle lessen samengenomen

In de tabel wordt nogmaals bevestigd dat er relatief de minste aandacht is voor het domein 'geometrische vormen en meten', aangezien 10% van de leraren nooit en 89% van de leraren soms aandacht besteed aan het leren van vormen zoals cirkels of driehoeken. De belangrijkste activiteit die tijdens de les plaatsvinden hebben betrekking op het oefenen met gehele getallen, gevolgd door het uitleggen van antwoorden en het relateren van het geleerde aan het dagelijks leven. Als deze resultaten vergeleken worden met die van de andere TIMSS-landen, blijkt dat Nederlandse leerlingen, samen met de leerlingen uit de drie Scandinavische landen, het minst gevraagd worden om tijdens de les vergelijkingen op basis van woordproblemen op te schrijven (Mullis et al., 2008). In Nederland geeft slechts 5% van de leerkrachten aan dat dit tijdens de helft van de lessen of meer voorkomt. Het internationaal gemiddelde ligt op 33%, waarbij Japan het hoogste scoort met 82%.

#### Organisatie

Tabel 4.5 geeft een indruk van de wijze waarop de rekenlessen georganiseerd zijn. De tabel geeft aan hoeveel procent van een gemiddelde rekenles leerlingen volgens hun leerkracht aan de verschillende activiteiten besteden.

Tabel 4.5

*Tijdsbesteding leerlingactiviteiten tijdens de rekenles, volgens de leerkracht, uitgedrukt in het gemiddelde percentage tijd per les en standaarddeviatie (sd) (n=174)*

Activiteit	Gemiddeld % tijd (sd)
Maken van opgaven zonder begeleiding van de leerkracht	39 (16)
Maken van opgaven onder begeleiding van de leerkracht	19 (12)
Luisteren naar klassikale presentaties	13 (12)
Luisteren naar het opnieuw uitleggen en verduidelijken van de lesstof door de leerkracht	11 (7)
Maken van toetsen	7 (4)
Nakijken van huiswerk	2 (3)
Organisatie van de klas die geen verband houdt met de lesinhoud of lesdoelen zoals orde houden of interrupties oplossen	3 (3)
Overige leeractiviteiten	4 (5)

Meer dan de helft van de lestijd wordt besteed aan te maken van rekenopgaven, wel of niet onder begeleiding van de leerkracht. Bijna een kwart van de lestijd is de leerkracht bezig met nieuwe of herhaling van instructie. Ten opzichte van 2003 hebben zich hierin geen noemenswaardige verschuivingen voorgedaan.

### ***Rekenmachine***

Tijdens de TIMSS-toets mogen de leerlingen geen rekenmachine gebruiken. In de TIMSS-leerkrachtvragenlijst wordt specifiek ingegaan op het gebruik van de rekenmachine en de computer tijdens de rekenles. In 2003 was het in ruim een derde van de onderzoeksklassen beperkt toegestaan om een rekenmachine te gebruiken, in tweederde van de klassen **niet**. In 2007 is deze situatie veranderd. Nu mogen in meer dan de helft van de klassen (51%, n=199) de leerlingen beperkt een rekenmachine gebruiken en in de overige 49% van de klassen **niet**.

In TIMSS-1995 is deze vraag anders geformuleerd, waardoor er alleen een vergelijking kan worden gemaakt voor het percentage leerkrachten dat **geen** rekenmachinegebruik tijdens de rekenles toestaat. Uit deze vergelijking blijkt dat vanaf 1995 in steeds minder klassen geen rekenmachine wordt toegestaan: in 1995 mocht in 71% van de klassen door de leerlingen geen rekenmachine worden gebruikt, in 2003 in 63% van de klassen en in 2007 in 49% van de klassen. Het percentage klassen waar geen rekenmachine gebruikt wordt, ligt voor Nederland in 2007 net iets onder het internationaal gemiddelde van 54% (Mullis, et. al., 2008). De verschillen tussen de (op de toets hoogscorende) landen zijn echter groot; zo is in Engeland een rekenmachine in slechts 2% van de klassen **niet** toegestaan, in Singapore is dit 98%.

### ***Computer***

Niet alleen de beschikbaarheid van rekenmachines tijdens de rekenles is toegenomen, ook de beschikbaarheid van computers. In 2003 kon in 73% van de onderzoeksklassen tijdens de rekenles gebruik worden gemaakt van computers, anno 2007 is dit opgelopen naar 83% (n=202). Nederland scoort hierin het hoogst

van alle TIMSS-landen; het internationaal gemiddelde ligt op 46% (Mullis et al., 2008).

Bijna alle klassen die gebruik kunnen maken van computers (98%) hebben ook toegang tot internet. Tabel 4.5 geeft een overzicht van de computeractiviteiten van de leerlingen tijdens de rekenles.

Tabel 4.6

*Computeractiviteiten tijdens de rekenles, volgens de leerkracht, in percentages (n=163)*

<b>Computeractiviteit</b>	<b>% nooit</b>	<b>% sommige lessen</b>	<b>% helft v/d lessen of vaker *</b>
Oefenen van vaardigheden en procedures	3	64	33
Ontdekken van rekenkundige principes en begrippen	40	54	7
Opzoeken van informatie	37	57	6

*Noot:* \* % helft van de lessen en (bijna) alle lessen samengenomen

Evenals in 2003 wordt tijdens de rekenles de computer voornamelijk ingezet als oefenmiddel (33% tijdens de helft van de lessen of vaker). In TIMSS-2003 lag dit nog iets hoger, namelijk 40% (niet in tabel). Daarentegen komt het opzoeken van informatie in 2003 in 47% van de klassen nooit voor; in 2007 is dit gedaald naar 37%.

### ***Huiswerk***

Met betrekking tot huiswerk in groep 6, neemt Nederland in TIMSS een uitzonderingspositie in. In Nederland speelt huiswerk in groep 6 namelijk relatief een kleine rol. Van alle groep 6 leerkrachten (n=199) geeft 35% wel eens huiswerk voor rekenen mee. Volgens 91% van deze leerkrachten (n=67), zijn hun leerlingen daar niet langer dan een half uur per keer mee bezig, de overige 9% van deze leerkrachten geeft gemiddeld ongeveer een uur huiswerk per keer op. In de afgelopen 12 jaar zijn steeds minder leerkrachten huiswerk gaan geven; in 1995 gaf de helft van de leerkrachten wel eens huiswerk op, dit is gedaald naar 39% in 2003 en 35% in 2007.

### 4.3 Knelpunten in rekenonderwijs

Aan de leerkrachten is in de vragenlijst van 2007 voor de eerste keer een aantal leerlingkenmerken voorgelegd die specifiek het lesgeven in rekenen zouden kunnen belemmeren. De leerkrachten konden aangeven of het betreffende knelpunt voor hun situatie van toepassing was en zo ja, of dit knelpunt in het geheel niet, een klein beetje, enigszins of veel hun rekeninstructie belemmerd. In de tabel zijn, naast het percentage 'komt voor', alleen de categorieën 'niet door belemmerd' en 'veel door belemmerd' weergegeven.

Tabel 4.7

*Knelpunten in rekeninstructie volgens de leerkracht, in percentages knelpunt komt voor en zo ja wordt niet of juist veel door belemmerd (n=197)*

Knelpunt	% komt voor	waarvan:	
		% wordt niet door belemmerd	% wordt veel door belemmerd
Leerlingen met verschillende leerniveaus	99	18	12
Leerlingen van uiteenlopende sociaal/economisch/culturele achtergronden	79	65	5
Leerlingen die speciale zorg behoeven (lichamelijk of geestelijke handicaps)	57	64	0
Ongemotiveerde leerlingen	96	30	3
Leerlingen met gedragsproblemen	95	33	5

Bijna twee derde van de leerkrachten die in hun klas te maken hebben met leerlingen van uiteenlopende achtergronden of leerlingen die speciale zorg nodig hebben, vindt dat hun onderwijs hierdoor niet belemmerd wordt. Leerkrachten worden relatief het meest in hun onderwijs belemmerd door verschillen in leerniveaus; 41% wordt daar een klein beetje door belemmerd, 29% enigszins en 12% veel.

In het internationale TIMSS-rapport is op basis van deze vraag een index geconstrueerd, die de mate aangeeft van 'weinig belemmeringen ervaren' (Mullis et al., 2008). Nederland heeft op deze index de hoogste score behaald. Met andere woorden: van alle deelnemende TIMSS-landen ervaren de Nederlandse leerkrachten tijdens de rekenles de minste knelpunten in het omgaan met verschillen tussen leerlingen of probleemleerlingen.

#### 4.4 Samenvatting

- De leerkrachten van de in TIMSS-2007 getoetste leerlingen voelen zich gemiddeld meer dan voldoende toegerust om les te geven in de leerstofgebieden die behoren tot het TIMSS-curriculumraamwerk. Leerkrachten met 5 jaar of minder leservaring en vrouwelijke leerkrachten voelen zich relatief het minst toegerust in 'getallen' en 'geometrische vormen en meten'.
- In vergelijking tot de andere TIMSS-landen, besteden Nederlandse leerkrachten de minste tijd aan het inhoudsdomen 'geometrische vormen en meten', maar meer tijd aan 'getallen'.
- In vergelijking tot TIMSS-2003 hebben leerkrachten aanmerkelijk minder bijscholing gevolgd op het gebied van rekenonderwijs. Zo is het percentage leerkrachten dat scholing op gebied van ICT, pedagogiek/didactiek en het meten

en beoordelen van leerprestaties heeft gevolgd, bijna gehalveerd of meer dan gehalveerd.

- Het aantal uren per week dat in de getoetste klassen aan rekenen wordt besteed is sinds 1995 nagenoeg gelijk gebleven, namelijk gemiddeld bijna vierenhalf uur per week.
- Sinds 1995 is het aantal klassen waarin het gebruik van de rekenmachine tijdens de rekenles **niet** is toegestaan, afgenomen. In 2007 mogen leerlingen in de helft van klassen beperkt een rekenmachine gebruiken tijdens de rekenles.
- Internationaal gezien loopt Nederland voorop in de beschikbaarheid van computers tijdens de rekenles; in 83% van klassen kunnen de leerlingen gebruik maken van een computer tijdens de rekenles. Deze wordt vooral gebruikt voor het oefenen van leerstof.
- In de afgelopen 12 jaar krijgen groep 6 leerlingen steeds minder huiswerk op voor rekenen; in 1995 gaf de helft van de leerkrachten wel eens huiswerk op, in 2007 is dit gedaald naar 35%.
- Van alle deelnemende TIMSS-landen ervaren de Nederlandse leerkrachten de minste knelpunten in het omgaan met verschillen of probleemleerlingen tijdens de rekenles.



## Hoofdstuk 5

# Het gerealiseerde, uitgevoerde en beoogde curriculum voor natuuronderwijs

---

*De prestaties van de leerlingen op de TIMSS-toets voor natuuronderwijs staan in dit hoofdstuk centraal. De beantwoording van onderzoeksvraag 1 (zie hoofdstuk 1): 'Hoe presteren leerlingen in groep 6 van het basisonderwijs op de internationale TIMSS-toets voor de exacte vakken (rekenen/wiskunde en natuuronderwijs) die in het voorjaar van 2007 is afgenomen in vergelijking tot andere deelnemende (buur)landen en in vergelijking tot de resultaten van de TIMSS-toets uit 1995 en 2003?', komt in §5.1 aan bod. In het kader van het gehanteerde curriculummodel van het TIMSS-onderzoek, wordt dit gedefinieerd als het gerealiseerde curriculum. In de paragrafen 5.2, 5.3 en 5.4 staat de geschiktheid van de TIMSS-toets voor natuuronderwijs ten opzichte van het geïmplementeerde en beoogde curriculum in Nederland centraal (zie onderzoeksvraag 2, hoofdstuk 1). Plezier, zelfvertrouwen en gepercipieerde aanmoediging van leerlingen in natuuronderwijs worden beschreven in §5.5. Een korte, puntsgewijze, samenvatting van dit hoofdstuk is te vinden in §5.6.*

### 5.1 Prestaties van de leerlingen in natuuronderwijs: het gerealiseerde curriculum

De resultaten op de TIMSS-toets voor natuuronderwijs staan vermeld in Tabel 5.1. De scores zijn per land weergegeven. Evenals voor rekenen, zijn door de internationale coördinatie 'plausible values' voor natuuronderwijs berekend (zie §3.1). De scores op de gehele toets worden in TIMSS weergegeven op een internationale standaardiseerde schaal met een gemiddelde van 500 en een standaarddeviatie van 100 (zie verder §3.1). Dit gemiddelde is ook opgenomen in Tabel 5.1.

#### Toetsprestaties internationaal vergeleken

In Tabel 5.1 staat per land de scores op rekenen voor de TIMSS-toets van 2007. Deze scores zijn gewogen en ontleend aan Martin, Mullis en Foy (2008). Naast de scores zijn ook de standaardmeetfouten (standard error, s.e.) weergegeven.

Tabel 5.1

Verdelingen van scores voor natuuronderwijs per land, TIMSS-2007 (gebaseerd op Martin et al., 2008)

Landen	Schaalscore natuuronderwijs	Gemiddelde score natuuronderwijs (s.e.)	Jaren formeel genoten onderwijs	Gemiddelde leeftijd
Singapore		▲ 587 (4,1)	4	10,4
Chinees Taipei		▲ 557 (2,0)	4	10,2
Hong Kong		▲ 554 (3,5)	4	10,2
Japan		▲ 548 (2,1)	4	10,5
Russische Federatie		▲ 546 (4,8)	4	10,8
Letland		▲ 542 (2,3)	4	11,0
Engeland		▲ 542 (2,9)	5	10,2
Verenigde Staten		▲ 539 (2,7)	4	10,3
Hongarije		▲ 536 (3,3)	4	10,7
Italië		▲ 535 (3,2)	4	9,8
Kazakstan		▲ 533 (5,6)	4	10,6
Duitsland		▲ 528 (2,4)	4	10,4
Australië		▲ 527 (3,3)	4	9,9
Slowakije		▲ 526 (4,8)	4	10,4
Oostenrijk		▲ 526 (2,5)	4	10,3
Zweden		▲ 525 (2,9)	4	10,8
Nederland		▲ 523 (2,6)	4	10,2
Slovenië		▲ 518 (1,9)	4	9,8
Denemarken		▲ 517 (2,9)	4	11,0
Tsjechië		▲ 515 (3,1)	4	10,3
Litouwen		▲ 514 (2,4)	4	10,8
Nieuw-Zeeland		504 (2,6)	4,5 - 5,5	10,0
Schotland		500 (2,3)	5	9,8
<b>TIMSS gemiddelde</b>		<b>500</b>		
Armenië		▼ 484 (5,7)	4	10,6
Noorwegen		▼ 477 (3,5)	4	9,8
Oekraïne		▼ 474 (3,1)	4	10,3
Iran		▼ 436 (4,3)	4	10,2
Georgië		▼ 418 (4,6)	4	10,1
Colombia		▼ 400 (5,4)	4	10,4
El Salvador		▼ 390 (3,4)	4	11,0
Algerije		▼ 354 (6,0)	4	10,2
Koeweit		▼ 348 (4,4)	4	10,2
Tunesië		▼ 318 (5,9)	4	10,2
Marokko		▼ 297 (5,9)	4	10,6
Qatar		▼ 294 (2,6)	4	9,7
Jemen		▼ 197 (7,2)	4	11,2

0 100 200 300 400 500 600 700 800

Percentielen  
5de 25ste 75ste 95ste  
Gemiddelde en 95% betrouwbaarheidsinterval ( $\pm 2SE$ )

▲ Landgemiddelde significant hoger dan TIMSS-gemiddelde  
▼ Landgemiddelde significant lager dan TIMSS-gemiddelde

BRON: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Nederland heeft voor het natuuronderwijsdeel van de TIMSS-toets een toetscore van 523 met een standaardmeetfout van 2,6. Als alle leerlingen in groep 6 in Nederland getest zouden zijn, dan ligt de gemiddelde score met 95% zekerheid tussen 517,8 en 528,2 (zwarte gedeelte op de percentielbalk). Nederlandse leerlingen presteren hiermee ver boven het TIMSS-schaalgemiddelde en het internationale gemiddelde van 476. De percentielbalk in de tabellen geeft ook het percentage leerlingen aan dat onder of boven de gemiddelde nationale score gepresteerd heeft.

Singapore heeft de hoogste gemiddelde score van alle landen, namelijk 587. Jemen heeft de laagste gemiddelde toetscore, slechts 197. In de tabel is met grijze horizontale balken aangegeven welke landen significant beter en welke landen significant slechter hebben gescoord dan Nederland (Martin et al., 2008)<sup>1</sup>. Tien landen hebben een significant hogere score dan Nederland. Dit zijn: Singapore, Chinees Taipei, Hong Kong, Japan, Russische Federatie, Letland, Engeland, Verenigde Staten, Hongarije en Italië. In 2003 hadden de leerlingen in Hongarije en de Russische Federatie een gemiddelde toetscore gelijk aan Nederland en hadden de Italiaanse leerlingen nog een significant lagere toetscore. Nederland is daarom uit de top tien van de landen met de hoogste gemiddelde toetscore gevallen.

### Trendvergelijking

Zoals uit Tabel 5.2 blijkt, is de gemiddelde toetscore van Nederlandse leerlingen op natuuronderwijs nagenoeg gelijk gebleven ten opzichte van 2003.

---

<sup>1</sup> De verschillen in gemiddelde toetscores tussen de landen zijn getoetst door middel van significantietests, waarbij gecorrigeerd is voor meervoudige vergelijkingen.

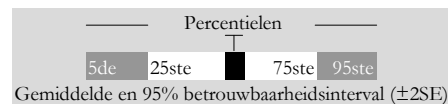
Tabel 5.2

Trends in gemiddelde scores voor natuuronderwijs, 1995-2003 (gebaseerd op Martin et al., 2008)

Landen	Gemiddelde toetsscore	2003 - 2007 verschil	1995 - 2007 verschil	Schaalscore natuuronderwijs
Singapore				
2007	587 (4,1)			
2003	565 (5,5)	22 (6,8) ▲		
1995	523 (4,8)		63 (6,4) ▲	
Chinees Taipei				
2007	557 (2,0)			
2003	551 (1,7)	5 (2,6) ▲		
Hong Kong				
2007	554 (3,5)			
2003	542 (3,1)	12 (4,6) ▲		
1995	508 (3,3)		46 (4,8) ▲	
Japan				
2007	548 (2,1)			
2003	543 (1,5)	4 (2,5)		
1995	553 (1,8)		-5 (2,6) ▼	
Russische Federatie				
2007	546 (4,8)			
2003	526 (5,2)	20 (7,0) ▲		
Letland				
2007	542 (2,3)			
2003	530 (2,8)	12 (3,5) ▲		
1995	486 (4,9)		56 (5,4) ▲	
Engeland				
2007	542 (2,9)			
2003	540 (3,6)	1 (4,4)		
1995	528 (3,1)		14 (4,2) ▲	
Verenigde Staten				
2007	539 (2,7)			
2003	536 (2,5)	3 (3,5)		
1995	542 (3,3)		-3 (4,3)	
Hongarije				
2007	536 (3,3)			
2003	530 (3,0)	6 (4,5)		
1995	508 (3,4)		28 (4,8) ▲	
Italië				
2007	535 (3,2)			
2003	516 (3,8)	20 (4,9) ▲		
Australië				
2007	527 (3,3)			
2003	521 (4,2)	7 (5,3)		
1995	521 (3,8)		6 (4,9)	
Oostenrijk				
2007	526 (2,5)			
1995	538 (3,6)		-12 (4,4) ▼	
Nederland				
2007	523 (2,6)			
2003	525 (2,0)	-2 (3,1)		
1995	530 (3,2)		-7 (4,0)	
Slovenië				
2007	518 (1,9)			
2003	490 (2,5)	28 (3,2) ▲		
1995	464 (3,1)		54 (3,6) ▲	

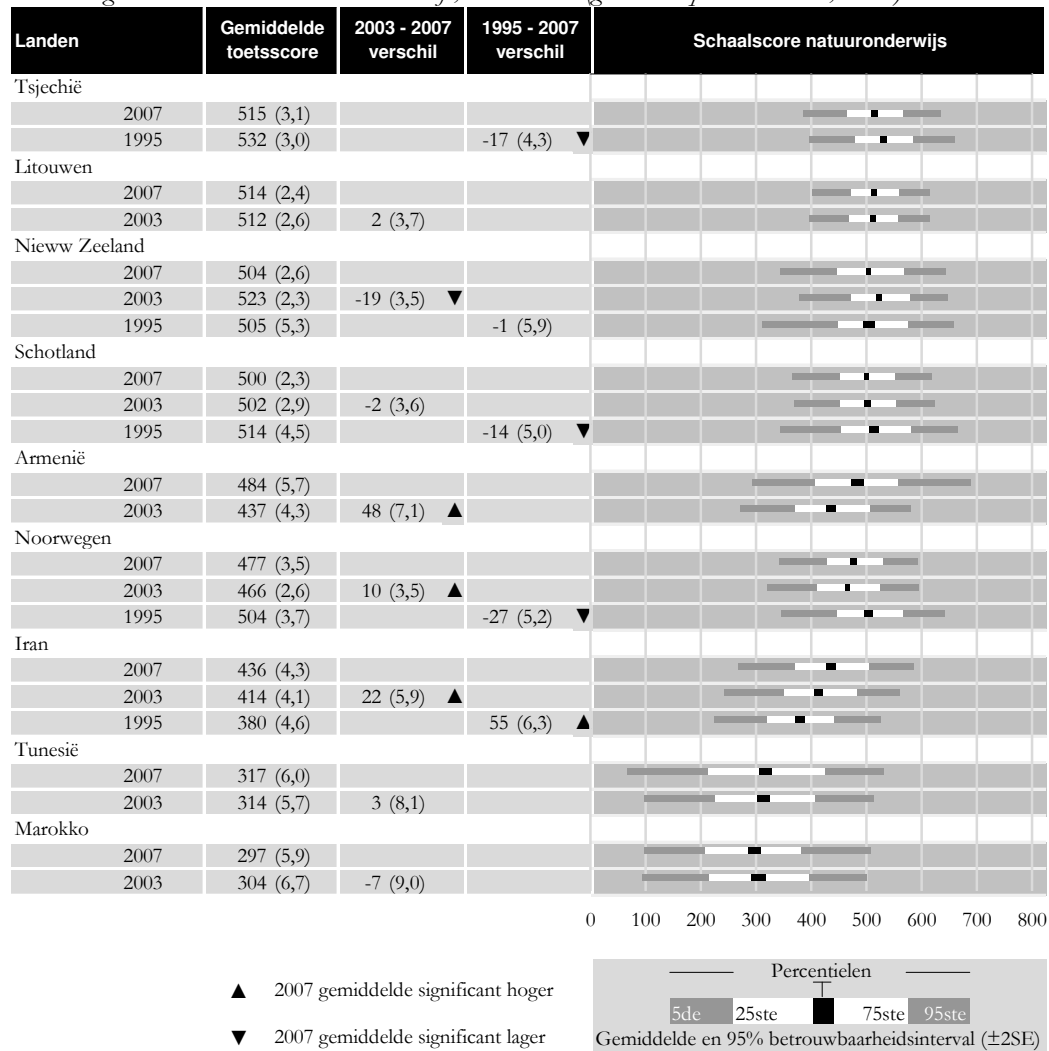
- ▲ 2007 gemiddelde significant hoger  
▼ 2007 gemiddelde significant lager

0 100 200 300 400 500 600 700 800



Tabel 5.2 (vervolg)

Trends in gemiddelde scores voor natuuronderwijs, 1995-2003 (gebaseerd op Martin et al., 2008)



BRON: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

De gemiddelde toetscore van Nederland is sinds 1995 met negen punten gedaald, maar deze afname is eveneens niet significant. De Russische Federatie, Italië en Hongarije die in 2003 nog een vergelijkbare gemiddelde toetscore met Nederland hadden, laten in de gemiddelde toetscore sinds 1995 een significante toename zien. Evenals als bij rekenen, lijkt het er op dat het Nederlandse peil in natuuronderwijs langzamerhand ingehaald wordt door een aantal andere landen.

### Toetsprestaties van jongens en meisjes

Voor rekenen bleek dat de (beperkte) achterstand van meisjes in rekenen in 2007 nog iets groter is geworden. Tabel 5.3 geeft eventuele sekseverschillen in natuuronderwijs weer.

Tabel 5.3

*Verschillen tussen meisjes en jongens in gemiddelde scores voor natuuronderwijs per land, TIMSS-2007 (gebaseerd op Martin et al., 2008)*

Landen	Meisjes		Jongens		Verschil (absolute waarde en s.e.)	Verschil meisjes - jongens	
	Percentage leerlingen	Gemiddelde toetsscore	Percentage leerlingen	Gemiddelde toetsscore		Meisjes score hoger	Jongens score hoger
Slovenië	49 (0,8)	518 (2,4)	51 (0,8)	518 (2,4)	0 (2,8)		
Singapore	49 (0,8)	587 (4,3)	51 (0,8)	587 (4,4)	0 (3,0)		
Japan	49 (0,6)	548 (2,5)	51 (0,6)	547 (2,4)	1 (2,6)		
Kazakstan	51 (1,3)	533 (5,5)	49 (1,3)	532 (6,3)	1 (3,6)		
Schotland	51 (0,8)	500 (3,0)	49 (0,8)	501 (2,4)	2 (3,0)		
Zweden	50 (1,0)	526 (2,7)	50 (1,0)	524 (3,7)	2 (2,9)		
Chinees Taipei	48 (0,5)	556 (2,3)	52 (0,5)	558 (2,4)	2 (2,5)		
Oekraïne	48 (0,9)	475 (3,4)	52 (0,9)	473 (3,5)	2 (3,1)		
Noorwegen	50 (1,0)	475 (3,8)	50 (1,0)	478 (4,2)	2 (3,9)		
Hongarije	51 (1,1)	535 (4,4)	49 (1,1)	538 (3,6)	3 (4,5)		
Hong Kong	49 (1,1)	553 (3,6)	51 (1,1)	556 (4,3)	3 (3,7)		
Engeland	49 (1,0)	543 (3,1)	51 (1,0)	540 (3,4)	3 (3,0)		
Russische Federatie	50 (1,0)	548 (5,1)	50 (1,0)	544 (5,0)	4 (3,2)		
Litouwen	49 (1,0)	516 (2,7)	51 (1,0)	512 (2,9)	4 (3,0)		
Nieuw-Zeeland	50 (1,0)	506 (2,8)	50 (1,0)	502 (3,5)	4 (3,5)		
Verenigde Staten	51 (0,6)	536 (3,0)	49 (0,6)	541 (3,1)	5 (2,7)		
Australië	51 (1,0)	525 (4,0)	49 (1,0)	530 (3,5)	5 (3,5)		
Denemarken	51 (1,2)	514 (3,2)	49 (1,2)	520 (3,6)	6 (3,9)		
Letland	48 (1,0)	545 (2,8)	52 (1,0)	539 (3,0)	6 (3,6)		
Tsjechië	47 (1,1)	511 (3,7)	53 (1,1)	518 (3,4)	7 (3,3)		■
Slowakije	49 (0,8)	521 (5,2)	51 (0,8)	530 (4,8)	8 (2,9)		■
Marokko	49 (1,1)	302 (6,4)	51 (1,1)	292 (6,8)	10 (6,1)		■
Algerije	50 (0,9)	359 (6,5)	50 (0,9)	349 (6,0)	10 (3,2)		■
Georgië	47 (1,0)	423 (4,7)	53 (1,0)	413 (5,1)	10 (3,6)		■
Nederland	48 (1,0)	518 (3,0)	52 (1,0)	528 (2,8)	11 (2,5)		■
Italië	49 (0,7)	529 (3,2)	51 (0,7)	541 (3,7)	13 (2,6)		■
El Salvador	49 (1,2)	383 (4,5)	51 (1,2)	396 (4,6)	13 (6,1)		■
Oostenrijk	48 (1,0)	519 (2,7)	52 (1,0)	532 (2,9)	13 (2,6)		■
Iran	49 (1,7)	443 (5,6)	51 (1,7)	429 (6,0)	14 (7,9)		■
Duitsland	49 (0,6)	520 (2,6)	51 (0,6)	535 (2,9)	15 (2,7)		■
Colombia	50 (1,1)	393 (5,5)	50 (1,1)	408 (6,0)	15 (3,7)		■
Armenië	48 (0,9)	493 (7,3)	52 (0,9)	476 (5,2)	17 (5,3)		■
Jemen	44 (2,7)	209 (9,9)	56 (2,7)	188 (8,1)	21 (10,8)		■
Qatar	51 (0,2)	307 (2,9)	49 (0,2)	281 (2,8)	26 (2,7)		■
Tunesië	47 (1,0)	335 (6,4)	53 (1,0)	304 (6,2)	31 (4,8)		■
Koeweit	52 (1,5)	379 (4,6)	48 (1,5)	315 (7,3)	64 (8,6)		■
Internationaal gemiddelde	49 (0,2)	477 (1,2)	51 (0,2)	474 (1,2)	3 (0,7)		■

80 40 0 40 80

■ Verschil meisjes - jongens statistisch significant    □ Verschil meisjes - jongens statistisch niet significant

BRON: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Gemiddeld genomen over alle landen heen, presteren meisjes op de TIMSS-toets van 2007 gemiddeld iets beter (3 punten) dan jongens (Martin et al., 2008). In meer dan helft van de landen zijn verschillen tussen jongens en meisjes verwaarloosbaar. Dit geldt niet voor Nederland. In ons land presteren de jongens significant beter dan meisjes op het gebied van natuuronderwijs (zie Tabel 5.3). Er zijn slechts zeven andere landen waar dit ook het geval is, namelijk: Tsjechië, Slowakije, El Salvador, Italië, Oostenrijk, Duitsland en Colombia. Jongens en meisjes laten in de meeste landen een vergelijkbare daling of stijging in hun prestaties zien (Martin et al., 2008). Nederland is één van de weinige landen waar dit niet voor geldt. Sinds 1995 presteren jongens significant slechter op de toets, terwijl meisjes geen verschil laten zien. De grootste daling heeft zich bij de jongens voorgedaan tussen 1995 en 2003.

Tussen 2003 en 2007 zijn de toetsprestaties van zowel jongens als meisjes weinig veranderd.

In Tabel 5.4 is voor de gemiddelde Nederlandse toetsscores op natuuronderwijs voor jongens en meisjes in groep 6, een onderscheid gemaakt naar nationaliteit. De scores zijn gewogen naar leerlinggewicht en gebaseerd op alle leerlingen die de toets hebben gemaakt en de leerlingvragenlijst hebben ingevuld. De gemiddelde totaalscores wijken hierdoor enigszins af van de gewogen scores die in het internationale rapport worden genoemd (Martin et al., 2008).

Tabel 5.4

*Scores van jongens en meisjes op de toets voor natuuronderwijs in gemiddelde toetsscores en standaardmeetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit*

Nationaliteit	Gemiddelde toetsscores (se)			Vershil
	Totaal	Meisjes	Jongens	Meisjes-Jongens
Autochtoon (n=2730)	531(2,7)	526(3,1)	535(3,2)	-9(3,1)
Allochtoon (n=509)	483(5,1)	470(5,1)	494(6,2)	-24(5,6)
Totaal (n=3239)	523(2,7)	518(3,1)	529(2,9)	-11(2,6)

Allochtone leerlingen hebben gemiddeld een significant lagere toetsscore dan autochtone leerlingen. Evenals bij rekenen is het verschil tussen autochtone en allochtone leerlingen toegenomen. Hoewel de allochtone jongens qua prestaties sinds 2003 er iets op achteruit zijn gegaan, is de toename van het verschil vooral te wijten aan de sterke achteruitgang van de gemiddelde toetsscore van allochtone meisjes. In 2003 hadden de allochtone meisjes een gemiddelde toetsscore van 492, nu is deze 470. De gemiddelde toetsscore van allochtone meisjes ligt hierdoor ook **onder** het internationaal gemiddelde. De gemiddelde toetsscore van allochtone meisjes is 56 punten lager dan de gemiddelde toetsscore van autochtone meisjes.

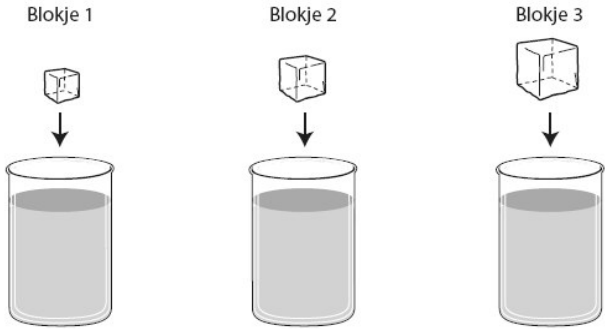
#### Internationale referentiepunten ten aanzien van de natuuronderwijsprestaties

Voor een betere interpretatie van de betekenis van de toetsscores op de TIMSS-toets, heeft de international coördinatie van TIMSS in samenwerking met de TIMSS 2007 *Science and Mathematics Item Review Committee* (SMIRC) vier referentiepunten vastgesteld die als een internationale 'benchmark' worden gebruikt. Elk van deze vier referentiepunten beschrijft de prestaties van de leerlingen in relatie tot de wijze waarop zij de toetsopgaven hebben gemaakt. De vier referentiepunten zijn:

- Het geavanceerde niveau gerelateerd aan een toetsscore van 625
- Het hoge niveau gerelateerd aan een toetsscore van 550
- Het middenniveau gerelateerd aan een toetsscore van 475
- Het lage niveau gerelateerd aan een toetsscore van 400

Leerlingen die een toetsscore op het geavanceerde niveau, laten zien dat ze hun kennis en inzicht over natuurkundige processen kunnen toepassen in elementair onderzoek op het gebied van de natuurwetenschappen. Leerlingen die een toetsscore hebben op het lage niveau, hebben elementaire kennis op het gebied van biologie en natuuronderwijs. De Figuren 5.1a, b, c en d laten vier voorbeelden van opgaven zien die elk bij één van deze referentiepunten horen.

Suzan heeft drie ijsblokjes van verschillende grootte. Ze doet in elke beker een ijsblokje. De bekers zijn precies hetzelfde en bevatten dezelfde hoeveelheid water. Dit zie je hieronder.



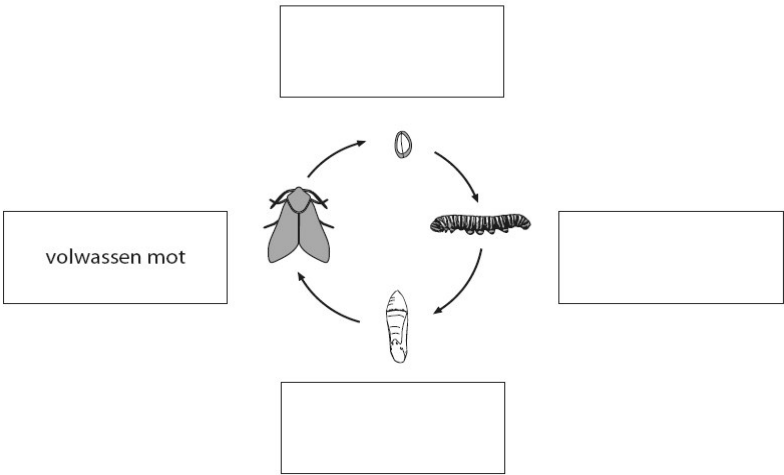
Wat zal er met de ijsblokjes gebeuren als ze in het water gaan?

(A) Ijsblokje 1, 2 en 3 zullen zinken.  
 (B) Ijsblokje 1, 2 en 3 zullen blijven drijven.  
 (C) Ijsblokje 1 zal blijven drijven en ijsblokje 2 en 3 zullen zinken.  
 (D) Ijsblokje 1 en 2 zullen blijven drijven en ijsblokje 3 zal zinken.

Internationaal gemiddeld percentage correct: 39%      Inhoudelijk domein: Natuur- en Scheikunde  
 Gemiddeld percentage correct Nederlandse leerlingen: 35%      Cognitief domein: Toepassen

Figuur 5.1a Voorbeeld van een toetsopgave op het geavanceerde niveau

De tekening hieronder laat de levenscyclus van een mot zien.  
 Schrijf in elk hokje de juiste fase op.  
 Er is al één fase ingevuld.




Internationaal gemiddeld percentage correct: 33%      Inhoudelijk domein: Biologie  
 Gemiddeld percentage correct Nederlandse leerlingen: 37%      Cognitief domein: Weten

Figuur 5.1b Voorbeeld van een toetsopgave op het hoge niveau




Bram en Janet hebben elk een zonnebloempit van dezelfde plant. Ze doen potgrond in twee bloempotten die hetzelfde zijn. In elke bloempot doen ze één zonnebloempit. Bram verzorgt thuis de ene bloempot. Janet verzorgt thuis de andere bloempot.

Na een tijdje vergelijken ze de twee planten met elkaar. Ze merken dat de planten niet even groot zijn geworden. Dit zie je op de tekening hieronder.



plant van Bram



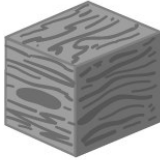
plant van Janet

Schrijf één manier op waarop Bram zijn plant misschien anders heeft verzorgd dan Janet.

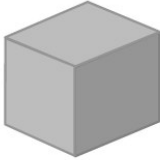
Internationaal Gemiddeld percentage correct: 63%      Inhoudelijk domein: Biologie  
 Gemiddeld percentage correct Nederlandse leerlingen: 84%      Cognitief domein: Redeneren

Figuur 5.1c Voorbeeld van een toetsopgave op het middenniveau

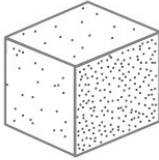
De drie voorwerpen hieronder hebben dezelfde vorm en dezelfde grootte.



hout



ijzer



piepschuim

Welke uitspraak over het gewicht van de voorwerpen is het meest waarschijnlijk waar?

(A) Het houten voorwerp is het zwaarst.  
 (B) Het ijzeren voorwerp is het zwaarst.  
 (C) Het voorwerp van piepschuim is het zwaarst.  
 (D) Alle drie de voorwerpen hebben hetzelfde gewicht.

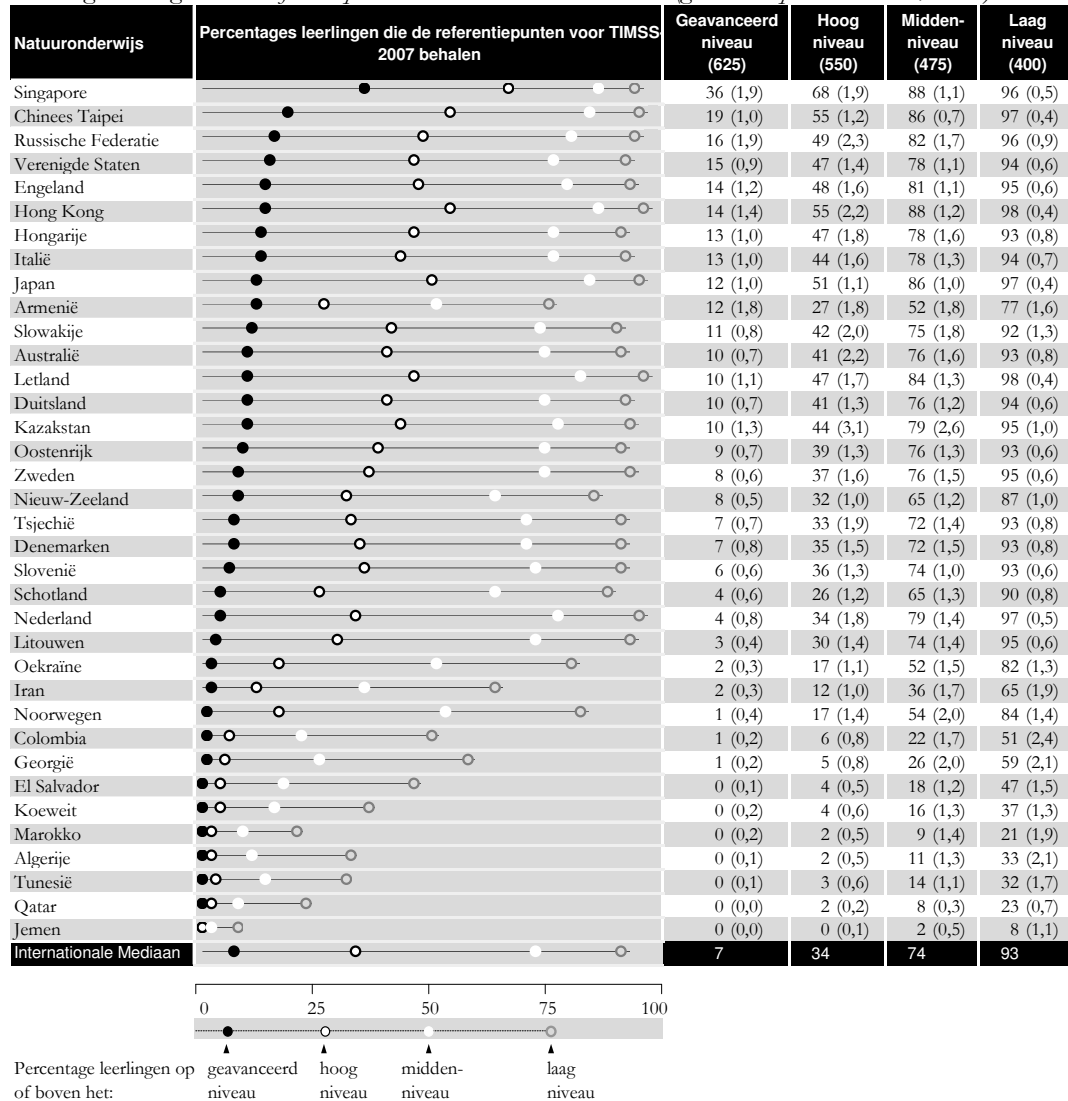
Internationaal gemiddeld percentage correct: 80%      Inhoudelijk domein: Natuur- en scheikunde  
 Gemiddeld percentage correct Nederlandse leerlingen: 86%      Cognitief domein: Toepassen

Figuur 5.1d Voorbeeld van een toetsopgave op het lage niveau

In Tabel 5.5 zijn voor de diverse deelnemende landen de percentages leerlingen opgenomen die één van de vier referentiepunten behalen. Voor de interpretatie van deze resultaten is tevens het mediaanpercentage van een referentiepunt weergegeven. Dit betekent dat minstens de helft van de landen een percentage hebben boven het mediaanpercentage en de helft van de landen een percentage hebben onder het mediaanpercentage.

Tabel 5.5

Percentages leerlingen die de referentiepunten voor TIMSS-2007 behalen (gebaseerd op Martin et al., 2008)



BRON: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Behalve voor het geavanceerde niveau scoort Nederland voor het hoge, midden en hele lage niveau boven de mediaan. Evenals voor rekenen blijkt dat Nederland veel aandacht besteedt aan de basisvaardigheden: 97% (90% is de mediaan) van de leerlingen haalt minstens het lage niveau. Daarbij haalt minstens 79% (mediaan is

74%) van de leerlingen het midden niveau en 34% haalt het hoge niveau. Dit laatste is precies gelijk aan de mediaan. Slechts vier procent van de leerlingen in Nederland in groep 6 haalt het geavanceerde niveau. Dit percentage ligt lager dan het mediaan percentage van 7 procent. Dit percentage is sinds 1995 significant afgenomen. Steeds minder leerlingen blijken het geavanceerde niveau te behalen. Ook het middenniveau is in verhouding met 2003 licht significant afgenomen (van 83% naar 79%). Ter vergelijking: in Engeland behaalt 14% van de leerlingen het geavanceerde niveau en 48% het hoge niveau. In Italië is het aantal leerlingen dat het geavanceerde en het hoge niveau haalt, sinds 2003 significant toegenomen.

### Toetsprestaties naar inhoudelijk en cognitief domein

De toetsopgaven voor natuuronderwijs zijn verdeeld over drie inhoudelijke domeinen, te weten: ‘biologie’, ‘natuur- en scheikunde’ en ‘fysische aardrijkskunde’. Elke inhoudelijk domein is onder te verdelen in drie cognitieve domeinen: ‘weten’, ‘toepassen’ en ‘redeneren’. Met de TIMSS-toets 2007 zijn in het totaal 174 opgaven aan de leerlingen voorgelegd (zie Tabel 5.6).

Tabel 5.6

*De domeinen en het aantal opgaven per domein van de inhoudelijke en cognitieve dimensie van de TIMSS-toets voor natuuronderwijs*

Inhoudelijke domeinen	Cognitieve domeinen			Aantal opgaven	Aandeel in %
	Weten	Toepassen	Redeneren		
Biologie	37	26	11	74	42
Natuur- en scheikunde	22	23	19	64	37
Fysische aardrijkskunde	18	14	4	36	21
<i>Aantal opgaven</i>	77	63	34	174	
<i>Aandeel in %</i>	44	36	20		100

Binnen de opgaven ligt er de meeste nadruk op het domein ‘biologie’ en de minste nadruk op de ‘fysische aardrijkskunde’. Voor de cognitieve domeinen ligt er vooral een nadruk op het domein ‘weten’ en in mindere mate op het domein ‘redeneren’. De Figuren 5.1a tot en 5.1d geven voorbeelden van opgaven in de verschillende domeinen. Het aantal trendopgaven in de toets van 2007 is overigens te beperkt om binnen de inhoudelijke domeinen een verantwoorde vergelijking te kunnen maken met eerdere toetsjaren. In Tabel 5.7 staat per inhoudelijk domein een overzicht van de totale toetsscores en de toetsscores voor jongens en meisjes.

Tabel 5.7

*Scores van jongens en meisjes op de inhoudsdomeinen voor natuuronderwijs in gemiddelde toetsscores en standaard meetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit*

Inhoudelijke domeinen	Gemiddelde toetsscore				
	Totaal	Jongens		Meisjes	
		Aut.	All.	Aut.	All.
Biologie	536(2,3)	546(2,9)	503(5,9)	540(3,1)	488(3,9)
Natuur- en scheikunde	503(2,3)	511(2,6)	478(7,6)	505(2,8)	463(6,8)
Fysische aardrijkskunde	523(2,6)	540(3,3)	594(7,8)	521(4,0)	465(9,1)
<i>Totaal</i>	523(2,6)	528(2,8)		518(2,9)	

Nederlandse leerlingen hebben de minste problemen met het domein ‘biologie’, de gemiddelde toetsscore ligt ver boven het TIMSS-schaalgemiddelde van 500. In Italië, Hongarije en Singapore presteren leerlingen het beste op het domein ‘biologie’. In 2003 had Nederland nog een vergelijkbare score met Singapore en deden Nederlandse leerlingen het significant beter dan leerlingen in Italië en Hongarije. Nu presteren Nederlandse leerlingen net iets onder deze top, samen met landen als Chinees Taipei, de Verenigde Staten, de Russische Federatie en Letland.

Relatief de meeste problemen hebben de Nederlandse leerlingen met de opgaven van het domein ‘natuur- en scheikunde’. Leerlingen presteren hier rondom het schaalgemiddelde van 500. Naast de Aziatische landen, presteren leerlingen in veel westerse landen hierop significant beter dan de Nederlandse leerlingen, bijvoorbeeld: Italië, Engeland, Zweden, Duitsland, Australië en de Russische Federatie.

Op elk inhoudelijk domein hebben de jongens in groep 6 in Nederland significant beter gepresteerd dan meisjes. De verschillen zijn het grootst in het domein ‘fysische aardrijkskunde’. Internationaal geven de verschillen tussen jongens en meisjes een iets ander beeld. Over alle landen heen, hebben meisjes een significant hogere score dan jongens op de inhoudsgebieden ‘biologie’ en ‘natuur- en scheikunde’ (Martin et al., 2008). Jongens echter presteren over alle landen heen beter dan de meisjes voor ‘fysische aardrijkskunde’.

In Tabel 5.7 is ook een onderscheid gemaakt tussen allochtone en autochtone leerlingen. Op alle inhoudsdomeinen presteren autochtone leerlingen significant beter dan allochtone leerlingen. Allochtone jongens doen het ook significant beter dan allochtone meisjes op de gebieden ‘natuur- en scheikunde’ en ‘fysische aardrijkskunde’. Allochtone meisjes presteren onder het internationale gemiddelde op deze twee domeinen.

In Tabel 5.8 zijn de gemiddelde toetsscores van de Nederlandse leerlingen voor de cognitieve domeinen opgenomen.

Tabel 5.8

*Scores van jongens en meisjes op de cognitieve domeinen voor natuuronderwijs in gemiddelde toetscores en standaardmeetfout (se) gewogen naar leerlinggewicht, naar nationaliteit*

Cognitieve domeinen	Gemiddelde toetscore (se)				
	Totaal	Jongens		Meisjes	
		Aut.	All.	Aut.	All.
Weten	525(2,3)	537(2,9)	495(7,8)	527(2,7)	477(5,7)
Toepassen	518(2,6)	531(3,0)	493(7,1)	517(3,3)	472(3,9)
Redeneren	525(2,4)	532(3,5)	491(6,4)	534(3,1)	478(6,5)
<i>Totaal</i>	523(2,6)	528(2,8)		518(2,9)	

Op alle cognitieve domeinen presteren de leerlingen significant beter dan het TIMSS-schaalgemiddelde. Nederlandse leerlingen hebben relatief de meeste moeite met het domein ‘toepassen’. Op geen enkel gebied behoren wij tot de top. Alleen Singapore presteert op alle cognitieve domeinen zeer goed (zie Martin et al., 2008).

Voor het cognitieve domein ‘redeneren’ doen meisjes over alle landen heen het significant beter dan jongens (ongeveer 12 punten, zie Martin et al., 2008). In Nederland zijn er geen verschillen tussen jongens en meisjes op dit domein. Sekseverschillen tussen jongens en meisjes voor de domeinen ‘weten’ en ‘toepassen’ zijn over alle landen heen niet significant, al zijn er in veel landen, waaronder Nederland, verschillen in het voordeel van jongens (Martin et al., 2008).

## 5.2 De behandelde leerstof: het uitgevoerde curriculum voor natuuronderwijs

Deze paragraaf beschrijft in hoeverre de onderwerpen die in de TIMSS-toets bevraagd worden, ook behandeld zijn in groep 6 van het Nederlandse basisonderwijs (het uitgevoerde curriculum). Hiervoor is informatie verzameld bij de leerkrachten van groep 6. In de eerste plaats is in de leerkrachtvragenlijst een lijst opgenomen met 35 rekenonderwerpen en 35 natuuronderwerpen (zie bijlage I en II). Deze lijst is gebaseerd op het curriculumraamwerk dat is opgesteld voor de ontwikkeling van de TIMSS-toets (Mullis et al., 2005). Aan de leerkrachten is gevraagd of deze onderwerpen in het huidige schooljaar of in voorgaande schooljaren aan bod zijn gekomen. Daarnaast is sinds TIMSS-1995 de nationale optie *Opportunity to learn* (OTL, De Haan, 1992) aan de leerkrachtvragenlijst toegevoegd. Voor OTL krijgen leerkrachten een aantal geselecteerde concrete opgaven uit de TIMSS-toets voorgelegd. Daarbij is de volgende vraag aan de leerkracht gesteld.

*Als u een proefwerk zou moeten samenstellen over alle natuuronderwijsleerstof dit op dit moment is onderwezen aan de leerlingen in de onderzoeksklas, vindt u deze opgave dan naar inhoud en vorm (meerkeuze- of open vraag) geschikt om in uw proefwerk op te nemen?*

Bij het selecteren van de opgaven is rekening gehouden met de verdeling van de TIMSS-opgaven over de inhoudelijke domeinen, over het type opgaven (meerkeuze

of open) en over nieuw opgaven en trendopgaven. In Tabel 5.9 is voor elk inhoudelijk domein berekend in hoeverre deze gemiddeld over alle leerstofonderdelen heen al is behandeld.

Tabel 5.9

*Mate waarin de inhoudelijke domeinen voor natuuronderwijs dit of het vorig jaar zijn behandeld in gemiddeld percentage behandeld*

Inhoudelijke domeinen	Gemiddeld % behandeld
Biologie	61
Natuur- en scheikunde	34
Fysische aardrijkskunde	50
Totaal	49

*Noot: gegevens ontleend aan Martin et al. (2008)*

Van de leerstofgebieden die in TIMSS-2003 werden onderscheiden, was 47% behandeld (Meelissen & Doornekamp, 2004a). Voor TIMSS-2007 is gemiddeld in Nederland 49% van de getoetste leerstofonderdelen in groep 6 behandeld. Het internationaal gemiddelde van TIMSS-2007 is 61%. Voor het domein 'biologie' is internationaal gemiddeld 70% van de leerstofonderdelen behandeld, van 'natuur- en scheikunde' 53% en 'fysische aardrijkskunde' 60%. In Nederland zijn in verhouding tot de andere landen, veel minder leerstofonderdelen van 'natuur- en scheikunde' behandeld. Europese landen als Italië, Hongarije en Engeland (waarvan de leerlingen gemiddeld beter presteren dan de Nederlandse leerlingen) behandelen ook meer van de leerstofonderdelen van het TIMSS-curriculum. Engeland heeft gemiddeld 73% van de leerstof behandeld, Italië 64% en Hongarije 67%.

De 195 leerkrachten hebben een selectie van 25 opgaven voor natuuronderwijs beoordeeld. In Tabel 5.10 wordt het resultaat weergegeven. In de tabel staat het percentage toetsopgaven per inhoudelijk domein dat door minimaal driekwart van de leraren als geschikt is beoordeeld.

Tabel 5.10

*Geschikte natuuronderwijsopgaven van de TIMSS-toets 2007 voor het Nederlandse uitgevoerde curriculum, uitgedrukt in het percentage opgaven per inhoudelijk domein dat door minimaal 75% van de leerkrachten geschikt is bevonden (n= 195)*

Inhoudelijke domeinen	Aantal beoordeelde opgaven	Waarvan volgens 75% van de leerkrachten geschikt
	N	%
Biologie	11	49
Natuur- en scheikunde	10	20
Fysische aardrijkskunde	4	75
Totaal	25	40

Overeenstemmend met de resultaten van Tabel 5.9, worden de opgaven op het domein 'natuur- en scheikunde' het minst goed beoordeeld. De vier opgaven voor 'fysische aardrijkskunde' worden als het meest geschikt ervaren. De selectie van 35 toetsopgaven die in 2003 aan de leerkrachten waren voorgelegd, werd in 2003 veel negatiever beoordeeld; toen was slechts 23% van de opgaven geschikt (Meelissen &

Doornekamp, 2004a). Dit wil echter nog niet zeggen dat de TIMSS-toets van 2007 ook geschikter is; dit kan ook door de (weliswaar willekeurige) selectie van de opgaven komen.

### 5.3 Kerndoelen en de TIMSS-toets: het beoogde curriculum

Evenals de toetsopgaven voor rekenen (zie paragraaf 3.3), zijn ook de opgaven voor natuuronderwijs met de *Test Curriculum Matching Analysis* (TCMA) geëvalueerd op hun geschiktheid voor het beoogde curriculum. In Tabel 5.11 is een onderscheid gemaakt tussen het oordeel over de trendopgaven (opgaven die ook in de toets van 2003 zijn gebruikt) en de nieuwe opgaven.

Tabel 5.11

*Percentage geschikte natuuronderwijsopgaven van de TIMSS-toets 2007 voor het Nederlandse beoogde curriculum naar inhoudelijk domein*

Inhoudelijke domeinen	Trendopgaven		Nieuwe opgaven		Alle opgaven	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Biologie	34	79	42	74	76	75
Natuur- en scheikunde	30	57	35	71	65	66
Fysische aardrijkskunde	18	72	21	57	39	64
<i>Totaal</i>	82	70	98	69	180	69

De experts hebben 124 opgaven van 180 opgaven als geschikt beoordeeld voor het beoogde curriculum van Nederland. Dit percentage is gelijk aan het oordeel van de experts over de TIMSS-toets voor natuuronderwijs in 2003. Toen werd ook 69% van de opgaven als geschikt beoordeeld. De opgaven over het domein ‘biologie’ worden als het meest passend ervaren. Op deze opgaven hebben de Nederlandse leerlingen ook het beste gepresteerd. De opgaven voor ‘natuur- en scheikunde’ en fysische aardrijkskunde worden ongeveer gelijk beoordeeld qua geschiktheid. De nieuwe opgaven over ‘natuur- en scheikunde’ worden als iets makkelijker beoordeeld dan de trendopgaven. De nieuwe opgaven voor ‘fysische aardrijkskunde’ worden als minder geschikt beoordeeld dan de trendopgaven.

Als we de resultaten van de experts vergelijken met de resultaten van de leraren, blijken de experts iets positiever over de geschiktheid van de toets voor TIMSS dan de leerkrachten. Hoewel een directe vergelijking niet mogelijk is, valt op dat leerkrachten gemiddeld slechts 49% van de leerstofonderdelen behandelen (zie §5.2), terwijl volgens de experts bijna 70% van de opgaven –die op deze leerstofonderdelen gebaseerd zijn– geschikt achten voor Nederlandse leerlingen in groep 6. In de volgende paragraaf zullen de oordelen van leerkrachten en experts over individuele opgaven met elkaar worden vergeleken.

### 5.4 Vergelijking van het beoogde, uitgevoerde en gerealiseerde curriculum

Niet alleen is nagegaan in hoeverre de toets geschikt is vanuit het standpunt van de leerkrachten en experts, ook is bekeken in hoeverre de oordelen van leerkrachten en

curriculum experts met elkaar overeenkomen en hoe de leerlingen gescoord hebben op de opgaven die de experts geschikt vonden.

In Tabel 5.12 zijn de items onderverdeeld in ‘passend’ en ‘niet passend’ volgens de curriculumexperts. De oordelen van de curriculumexperts (het beoogde curriculum) zijn vergeleken met de oordelen van de leraren (het uitgevoerde curriculum). Omdat de leerkrachten niet alle opgaven hebben beoordeeld, kunnen slechts 25 van de 180 opgaven op beide niveaus met elkaar vergeleken worden. De resultaten van deze vergelijking kunnen daardoor slechts als indicatie gebruikt worden om de overeenstemming tussen het beoogde en uitgevoerde curriculumniveaus te bepalen. Om deze vergelijking mogelijk te maken is aangenomen dat als meer dan de helft van de leerkrachten een opgave als geschikt ervaart, én deze opgave volgens de curriculumexperts passend is, er overeenstemming is tussen het beoogde en het uitgevoerde curriculum.

Verder is voor een vergelijking tussen het beoogde en gerealiseerde curriculum, gekeken in hoeverre de leerlingen de opgaven, die volgens curriculumexperts passend zijn, gemaakt hebben. Als een passende opgave door minimaal 50 procent van de leerlingen goed is gemaakt, is aangenomen dat het gerealiseerde curriculum overeenkomt met het beoogde curriculum (p-waarde van 0,50 of hoger).

Tabel 5.12

*Vergelijking beoogde, uitgevoerde en gerealiseerde curriculum voor natuuronderwijs*

Beoogd curriculum	Inhoudelijke domeinen	Uitgevoerd Curriculum		Gerealiseerd curriculum	
		<i>Aantal opgaven</i>	<i>% 'geschikte' opgaven volgens leerkrachten</i>	<i>Aantal opgaven</i>	<i>% opgaven p-waarde <math>\geq</math> 0,50</i>
<i>Passende opgaven volgens experts</i>	Biologie	8	88	57	75
	Natuur- en scheikunde	2	100	43	65
	Fysische aardrijkskunde	3	100	25	76
	<i>Totaal</i>	13	96	125	72
<i>Niet passende opgaven volgens experts</i>	Biologie	3	100	19	47
	Natuur- en scheikunde	8	25	22	41
	Fysische aardrijkskunde	1	100	14	50
	<i>Totaal</i>	12	75	55	46

Uit Tabel 5.12 blijkt, dat in tegenstelling tot het verschil gevonden in paragraaf 5.3, de oordelen van zowel de experts als leerkrachten over de geschiktheid van de opgaven goed met elkaar overeen komen. De opgaven die door de curriculumexperts als passend zijn beoordeeld, worden ook door de leerkrachten als geschikt beoordeeld. Ook blijkt dat 72% van de opgaven die door de experts als



geschikt wordt beoordeeld, door meer dan de helft van de leerlingen correct wordt beantwoord. Ongeveer 41% van de opgaven die volgens experts niet passend zijn, wordt toch nog door meer dan 50% van de leerlingen goed beantwoord.

Bovenstaande tabel laat zien dat leraren en experts redelijk goed met elkaar overeenkomen in hun oordeel over de geschiktheid van de TIMSS-toets. Dit lijkt tegengesteld aan de resultaten die gepresenteerd staan in tabel 5.9 en 5.10, waar experts 69% van alle toetsopgaven en de leerkrachten slechts 40% van de geselecteerde toetsopgaven positief beoordeelden. Voor tabel 5.9 moest echter 75% van de leerkrachten een opgave positief beoordelen voordat het als geschikt werd beschouwd. Tegelijkertijd blijkt uit de percentages behandelde leerstof (Tabel 5.9), dat 49% van de TIMSS-leerstofgebieden tot nu toe maar aan bod is geweest in groep 6. De vergelijking tussen het percentage passende opgaven volgens de experts en het percentage behandelde leerstofgebieden, laat daarmee een discrepantie zien tussen het beoogde en geïmplementeerde curriculum.

Ten slotte blijkt uit Tabel 5.12 dat weliswaar in Nederland relatief weinig leerstofonderdelen voor natuuronderwijs worden behandeld in vergelijking met andere landen, maar dat Nederlandse leerlingen wel in staat zijn zowel 'passende' als 'niet passende' opgaven goed te maken.

## 5.5 Houding van leerlingen ten opzichte van natuuronderwijs

In het TIMSS-curriculumraamwerk wordt ervan uitgegaan dat de houding van een leerling ten opzichte van een vakgebied, een mogelijke voorspeller is van de leerprestaties. Het is echter ook zeer goed mogelijk dat goede of slechte leerprestaties voor natuuronderwijs van leerlingen een positief dan wel negatief effect heeft op hun houding ten aanzien natuuronderwijs. Een leerling die goed presteert voor natuuronderwijs, zal het vak leuker vinden en meer zelfvertrouwen hebben dan een leerling die minder goed presteert. Bovendien kunnen houdingen, evenals de prestaties van leerlingen op de toets, (voor een deel) als een opbrengst van het onderwijs (het gerealiseerde curriculum) worden beschouwd. Om deze reden wordt in dit hoofdstuk naast de toetsprestaties, ook de houding tegenover natuuronderwijs beschreven.

Informatie over de houding van leerlingen tegenover natuuronderwijs is met de leerlingvragenlijst verzameld. De internationale attitudevraag voor natuuronderwijs bestaat uit zes uitspraken, waarvan er vier betrekking hebben op het aspect 'zelfvertrouwen' en twee op het aspect 'plezier'. Evenals voor rekenen is de attitudevraag uitgebreid met een nationale optie bestaande uit nog eens zes uitspraken waarvan er twee betrekking hebben op het aspect 'plezier' en vier op het aspect 'aanmoediging door leerkracht en ouders'. Op een vierpuntsschaal hebben de leerlingen aangegeven of zij het met deze 12 uitspraken (helemaal) mee eens of (helemaal) oneens zijn.

Per aspect is een schaal geconstrueerd. Tabel 5.13 laat onder meer zien dat de betrouwbaarheid van de drie schalen zelfvertrouwen, plezier en aanmoediging, uitgedrukt in de betrouwbaarheidscoëfficiënt Cronbachs alpha, als voldoende mag worden beschouwd. In de tabel is voor elke subschaal een uitsplitsing gemaakt naar sekse en nationaliteit.

Tabel 5.13

*Houding leerlingen van groep 6 tegenover natuuronderwijs in gemiddelde schaalscores, naar sekse en nationaliteit, TIMSS-2003 en TIMSS-2007*

<b>Houdingsaspect</b>	<b>TIMSS-2003</b>	<b>TIMSS-2007</b>				
	(n=2908)	(n=4334)				
	<i>Totaal</i>	<i>Totaal</i>	<i>Meisjes</i>	<i>Jongens</i>	<i>Autochtoon</i>	<i>Allochtoon</i>
Zelfvertrouwen (4 items, $\alpha > 0,80$ )	<b>3,1</b>	<b>3,0</b>	3,0	3,0	3,0	3,0
Plezier (4 items, $\alpha > 0,80$ )	<b>3,0</b>	<b>2,9</b>	<b>2,9</b>	<b>2,8</b>	2,9	3,0
Aanmoediging (4 items, $\alpha \geq 0,60$ )	<b>2,5</b>	<b>2,6</b>	2,6	2,6	<b>2,5</b>	<b>2,9</b>

*Noten:* 1= helemaal mee oneens, 2= mee oneens, 3= mee eens, 4= helemaal mee eens

Ontbrekende waarden (mits < 15%) vervangen door gemiddelde score

Waarden vetgedrukt: verschillen tussen de jaren en groepen significant ( $p < 0,01$ )

Nederlandse leerlingen hebben net als bij rekenen een licht positieve houding tegenover natuuronderwijs. In internationaal perspectief heeft Nederland samen met Engeland, Tsjechië en Denemarken relatief veel leerlingen die negatief staan ten opzichte van natuuronderwijs (Martin et al., 2008). De Nederlandse leerlingen blijken sinds 2003 minder plezier te hebben gekregen in natuuronderwijs. Meisjes hebben opmerkelijk genoeg, gezien hun toetsprestaties, wel meer plezier in natuuronderwijs dan jongens. Dit verschil is echter klein.

Het zelfvertrouwen van Nederlandse leerlingen op het gebied van hun vaardigheden in natuuronderwijs is sinds 2003 enigszins afgenomen. Opmerkelijk is dat Singapore, die voor wat betreft toetsresultaten ver boven de andere landen uitstijgt, relatief veel leerlingen heeft met weinig zelfvertrouwen (Martin et al., 2008). Meisjes en jongens in Nederland verschillen niet van elkaar in zelfvertrouwen in natuuronderwijs, terwijl eerder in dit hoofdstuk is gebleken dat jongens beter zijn in natuuronderwijs dan meisjes.

Ten aanzien van de verschillen tussen autochtone en allochtone leerlingen, valt op dat allochtone leerlingen, evenals in 2003, meer aanmoediging dan autochtone leerlingen ervaren om goed hun best te doen op het gebied van natuuronderwijs. Tussen allochtone jongens en meisjes zijn hierin geen betekenisvolle verschillen (niet in tabel). Ditzelfde geldt ook voor plezier en zelfvertrouwen. Met andere woorden: hoewel allochtone meisjes in Nederland de laagste score hebben gehaald op de toets, zijn er onder allochtone leerlingen nauwelijks sekseverschillen in deze drie houdingsaspecten.

## 5.6 Samenvatting

- De gemiddelde toetsscore voor natuuronderwijs van Nederlandse leerlingen ligt evenals in TIMSS-1995 en TIMSS-2003, ver boven het TIMSS-schaalgemiddelde en het internationaal gemiddelde.
- Nederland staat voor natuuronderwijs niet meer in de top 10 van best presterende landen, omdat de gemiddelde toetsscores van een aantal andere landen sinds de meting van 2003 omhoog zijn gegaan.
- De gemiddelde toetsscore voor natuuronderwijs is sinds 1995 gedaald, maar deze daling is niet significant.
- Nederlandse leerlingen presteren goed op het inhoudelijk domein 'biologie'. De meeste moeite hebben de Nederlandse leerlingen met 'natuur- en scheikunde'. Gemiddelde presteren zij hiermee op het TIMSS-schaalgemiddelde van 500.
- Jongens presteren op alle inhoudelijke domeinen van natuuronderwijs beter dan de meisjes. Internationaal zijn meisjes gemiddeld juist beter dan jongens.
- Allochtone meisjes presteren net als bij rekenen een stuk lager dan in 2003. De verschillen tussen allochtone en autochtone leerlingen zijn vooral hierdoor toegenomen. De verschillen zijn het grootst bij de domeinen 'natuur- en scheikunde' en 'fysische aardrijkskunde'.
- Bijna alle leerlingen in Nederland beschikken voor natuuronderwijs over de basisvaardigheden zoals deze door TIMSS gedefinieerd zijn. Het percentage leerlingen dat voor natuuronderwijs beschikt over de kennis en vaardigheden die door TIMSS gedefinieerd worden als het 'geavanceerde niveau' is klein, en is sinds 1995 ook significant afgenomen.
- In vergelijking met andere landen besteedt Nederland in het basisonderwijs minder aandacht aan natuuronderwijs. Dit geldt vooral voor het inhoudelijk domein 'natuur- en scheikunde'. De meerderheid van de opgaven binnen de TIMSS-toets worden door de experts wel als passend ervaren voor het Nederlands curriculum.
- Sinds TIMSS-2003 is zowel het plezier in natuuronderwijs als het zelfvertrouwen in hun vaardigheden op het gebied van natuuronderwijs afgenomen bij Nederlandse leerlingen. Meisjes ervaren overigens wel meer plezier in natuuronderwijs dan jongens.
- Evenals voor rekenen ervaren allochtone leerlingen meer aanmoediging van ouders en leerkrachten om goed te presteren in natuuronderwijs dan autochtone leerlingen.



## Hoofdstuk 6

### Kenmerken van het natuuronderwijs

*Uit TIMSS-2003 bleek dat in groep 6 gemiddeld genomen minder dan een uur per week aan natuuronderwijs werd besteed. Of dit in 2007 is toe- of afgenomen en of er zich andere wijzigingen hebben voorgedaan in de wijze waarop natuuronderwijs georganiseerd is, komen in dit hoofdstuk aan bod. De opbouw van dit hoofdstuk is identiek aan die van hoofdstuk 4 waarin de kenmerken van rekenonderwijs beschreven zijn. Eerst wordt ingegaan op kennis en vaardigheden van de leerkrachten met betrekking tot het lesgeven in de verschillende leerstofonderdelen van natuuronderwijs (§6.1). De inhoud en organisatie van natuuronderwijs in groep 6 staat in §6.2. Paragraaf 6.3 gaat specifiek in op door de leerkrachten ervaren knelpunten bij natuuronderwijslessen. De resultaten worden, indien mogelijk, vergeleken met die van TIMSS-2003 en TIMSS-1995. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een puntsgewijze opsomming van de belangrijkste uitkomsten (§6.4).*

#### 6.1 Kennis en vaardigheden leerkracht

##### Toerusting

De drie inhoudsdomeinen van de TIMSS-toets voor natuuronderwijs (biologie, natuur- en scheikunde en fysische aardrijkskunde) omvatten in totaal 35 leerstofgebieden (zie bijlage II). De leerkrachten is een ingekorte lijst van 22 leerstofgebieden voorgelegd met de vraag in hoeverre zij zich toegerust achten om hierin les te geven. Men kon kiezen uit de antwoordcategorieën 'onvoldoende toegerust', 'voldoende toegerust' of 'zeer goed toegerust'. Leerkrachten die vonden dat een onderwerp niet tot de lesstof behoort, konden 'niet van toepassing', aankruisen.

In de volgende tabel is per inhoudsdomein een gemiddelde score weergegeven. De leerkrachten hebben hun antwoord zowel gebaseerd op hun vooropleiding én op hun onderwijservaring. In de tabel zijn daarom de resultaten van de leerkrachten die 5 jaar of korter voor de klas staan (21% van alle leerkrachten) en van de leerkrachten die meer dan 5 jaar voor de klas staan (79%), naast elkaar gezet.

Tabel 6.1

*Mate waarin de leerkracht zich toegerust voelt om les te geven in natuuronderwijs, in gemiddelden per inhoudelijk domein en uitgesplitst naar leservaring*

Inhoudelijk domein	Totaal	5 jaar leservaring of korter	Langer dan 5 jaar leservaring
Biologie (n=194)	2,3	2,3	2,3
Natuur- en scheikunde (n=179)	1,9	1,8	1,9
Fysische aardrijkskunde (n=193)	2,2	2,3	2,2

*Noot:* \* 1=onvoldoende toegerust, 2=voldoende toegerust, 3=zeer goed toegerust.

De groep 6 leerkrachten voelen zich gemiddeld meer dan voldoende toegerust om les te geven in de domeinen 'biologie' en 'fysische aardrijkskunde'. Dit geldt echter niet voor de natuur- en scheikundeleerstofgebieden die in TIMSS onderscheiden worden. Zo zegt 48% van de leerkrachten onvoldoende toegerust te zijn om les te geven in: 'vorming en scheiding van mengsels'. Dit onderwerp is ook maar in 6% van de klassen behandeld (zie bijlage II). Verder zegt 41% onvoldoende toegerust te zijn in 'elektrische circuits'; en 31% in 'chemische en natuurkundige veranderingen' (niet in tabel). Ook in TIMSS-2003 waren dit de drie grootste probleemgebieden, al lagen de percentages 'onvoldoende toegerust' toen nog iets hoger, namelijk 63%, respectievelijk 48% en 43% (Meelissen & Doornekamp, 2004a). Het gemiddelde voor het domein 'natuur- en scheikunde' lag in 2003 ook iets lager, namelijk 1,7. De gemiddelden voor de overige twee domeinen zijn ten opzichte van 2003 gelijk gebleven.

In tegenstelling tot rekendomeinen, zijn er voor de drie natuuronderwijsdomeinen geen significante verschillen tussen ervaren en minder ervaren leerkrachten in de door hen gepercipieerde toerusting (zie §4.1). Tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten is er wel een significant verschil ( $p < 0,05$ ) voor het domein 'natuur- en scheikunde'. Vrouwelijke leerkrachten voelen zich hierin iets minder goed toegerust (gemiddeld 1,8) dan hun mannelijke collega's (gemiddeld 2,0).

#### Bijscholing

Tabel 6.2 laat zien in welke mate de leerkrachten in de jaren 2006 en 2007 (bij)scholing hebben gevolgd op het gebied van het lesgeven in natuuronderwijs. In TIMSS-2003 is deze vraag ook gesteld voor de schooljaren 2002 en 2003.

Tabel 6.2

*Scholingsgebieden waarin leerkrachten in de jaren 2002/2003 en 2006/2007 (bij)scholing hebben gevolgd voor natuuronderwijs, in percentags*

<b>Scholing op gebied van natuuronderwijs</b>	<b>TIMSS-2003 % leerkrachten (n=128)</b>	<b>TIMSS-2007 % leerkrachten (n=202)</b>
Integratie van ICT	9	6
Pedagogiek/didactiek	8	5
Stimuleren kritisch denken of probleemoplossend vermogen van leerlingen	11	16
Metten en beoordelen van leerprestaties	6	5
Inhoud	5	5
Curriculum	3	3

Voor het vakgebied rekenen is er op de verschillende gebieden een duidelijke daling te zien in het percentage leerkrachten dat scholing heeft gevolgd (zie §4.1). Dit blijkt voor natuuronderwijs niet te gelden, al moet daarbij wel opgemerkt worden dat het percentage leerkrachten dat in 2002/2003 scholing voor natuuronderwijs had gevolgd al veel lager was dan bij rekenen. Bijna een kwart (23%) van alle leerkrachten heeft in de afgelopen twee jaar op één of meer van de aangegeven gebieden scholing voor natuuronderwijs gevolgd; in 2003 was dit 21%.

## 6.2 Kenmerken van lessen natuuronderwijs

### Inhoud

Evenals in 2003 wordt natuuronderwijs op de meeste scholen aangeboden als een apart vak. Het percentage klassen waar natuuronderwijs geïntegreerd in andere vakken aan groep 6 wordt aangeboden, is echter in de afgelopen vier jaar wel toegenomen; van 19% in 2003 naar 29% in 2007. Als natuuronderwijs als een apart vak wordt aangeboden, wordt er gemiddeld genomen meer tijd aan besteed (53 minuten per week) dan als het geïntegreerd is in andere vakken (43 minuten per week). Overigens is dit verschil kleiner geworden in vergelijking tot 2003; toen werd gemiddeld 55 minuten per week aan natuuronderwijs besteed als apart vak en slechts 32 minuten als het geïntegreerd werd in andere vakgebieden. Per saldo is de tijd die gemiddeld per week aan natuuronderwijs wordt besteed, ten opzichte van 2003 daardoor ook niet veranderd; ruim driekwartier per week. Uit het internationale TIMSS-rapport blijkt dat Nederland en de Oekraïne in groep 6 de minste tijd per jaar aan natuuronderwijs besteden, namelijk 33 uur per jaar (Martin et al., 2008). Duitsland besteedt bijvoorbeeld gemiddeld 106 uur per jaar aan de natuurwetenschappelijke vakken en Engeland gemiddeld 70 uur per jaar.

Uit hoofdstuk 5 is gebleken dat Nederlandse groep 6 leerlingen op het domein 'natuur- en scheikunde' nauwelijks boven het TIMSS-gemiddelde scoren (§ 5.1). Aan de leerkrachten van de getoetste leerlingen is gevraagd hoeveel procent van de totale lestijd zij aan het eind van het schooljaar hebben besteed aan de domeinen 'biologie', 'natuur- en scheikunde' en 'fysische aardrijkskunde'. Omdat de verdeling van de verschillende leerstofgebieden in inhoudsdomeinen voor natuuronderwijs in het curriculumraamwerk van TIMSS-2007 hetzelfde is gebleven, wordt in Tabel 6.3 ook vergelijking gemaakt met 2003.

Tabel 6.3

*Tijdsbesteding inhoudsdomeinen aan het eind van schooljaar 2006/2007, volgens de leerkracht, in gemiddelde % tijd van de totale lestijd voor natuuronderwijs en standaarddeviatie (sd)*

Inhoudsdomein	TIMSS-2003	TIMSS-2007
	Gemiddeld % tijd (sd) (n=126)	Gemiddeld % tijd (sd) (n=188)
Biologie	57(20)	55(22)
Natuur- en scheikunde	15(11)	15(11)
Fysische aardrijkskunde	24(15)	22(18)
Andere natuuronderwijsonderwerpen	4(8)	7(7)

Ten opzichte van 2003 hebben zich geen betekenisvolle veranderingen voorgedaan. Zoals op basis van de uitkomsten van OTL (geschiktheid toetsopgaven volgens leerkrachten) en TCMA (geschiktheid toetsopgaven volgens experts) te verwachten was, wordt de minste tijd aan het domein 'natuur- en scheikunde' besteed. Nederlandse leerkrachten besteden relatief meer tijd aan 'biologie' en minder tijd aan 'natuur- en scheikunde' dan veel van hun collega's in de andere TIMSS-landen (internationaal gemiddelde is 40%, respectievelijk 25%, Martin et al., 2008).

### Organisatie

In de volgende tabel staat een aantal leerlingactiviteiten genoemd die voor kunnen komen tijdens een les natuuronderwijs. De leerkrachten hebben voor elke activiteit aan kunnen geven hoe vaak deze voorkomt.

Tabel 6.4

*Tijdsbesteding leerlingactiviteiten tijdens lessen natuuronderwijs, volgens de leerkracht, in percentages (n=196)*

<b>Leerlingactiviteit</b>	<b>% nooit</b>	<b>% sommige lessen</b>	<b>% helft v/d lessen of vaker *</b>
Observeren van natuurlijke fenomenen en deze waarneming opschrijven	18	76	7
Kijken naar een demonstratie door de leerkracht van een experiment/proefje	25	72	3
Ontwerpen/plannen van experiment/proefje	49	46	6
Uitvoeren van experiment/proefje	22	66	12
Samenwerken in kleine groepjes aan experiment/proefje	25	60	14
Lezen tekstboek of andere leermaterialen	9	22	69
Uit het hoofd leren van feiten en principes	45	40	16
Verklaringen geven voor wat geleerd wordt	8	56	36
Relateren van het geleerde aan het dagelijks leven	5	43	53
Individueel in eigen tempo werken	22	40	38

*Noot:* \* % helft van de lessen en (bijna) alle lessen samengenomen

Tijdens een gemiddelde les natuuronderwijs lezen leerlingen vooral uit het tekstboek of andere leermaterialen (69% helft van de les of vaker). Leerlingen in groep 6 komen relatief weinig met natuurkundige proefjes of experimenten in aanraking. Uit de internationale vergelijking blijkt dat Nederland op alle vier activiteiten die met experimenten en proefjes te maken hebben, aanmerkelijk lager scoort dan het internationaal gemiddelde (Martin et al., 2008). Zo komt het ontwerpen of plannen van een proefje door de leerling zelf, op bijna de helft van de scholen nooit voor. In 10% van de klassen wordt helemaal niets met experimenten of proefjes gedaan, noch door de leerkracht, noch door de leerling (niet in tabel).

### Computer

Voor natuuronderwijs zijn er naar verhouding minder klassen (62%, n=199), waar leerlingen tijdens de les de computer gebruiken dan voor rekenonderwijs (83%). Nederland scoort hierin wel ruim boven het internationaal gemiddelde (49%), maar niet, zoals voor rekenen, het hoogst van alle landen. In vergelijking tot 2003 is het percentage klassen waar leerlingen tijdens natuuronderwijs een computer kan gebruiken wel sterk gestegen; in 2003 was dit nog 36%. Als leerlingen computers kunnen gebruiken, dan zijn deze in 94% van de klassen aangesloten op internet. De volgende tabel toont waarvoor leerlingen de computer gebruiken.



Tabel 6.5

*Computeractiviteiten tijdens lessen natuuronderwijs, volgens de leerkracht, in percentages (n=121).*

<b>Computeractiviteit</b>	<b>% nooit</b>	<b>% sommige lessen</b>	<b>% helft v/d lessen of vaker*</b>
Uitvoeren van natuurwetenschappelijke procedures of experimenten	71	27	2
Bestuderen van natuurverschijnselen d.m.v. simulaties	69	32	1
Oefenen van vaardigheden en procedures	59	41	1
Opzoeken van informatie	5	72	23

*Noot:* \* % helft van de lessen en (bijna) alle lessen samengenomen

Als er tijdens de les natuuronderwijs gebruik wordt gemaakt van de computer door de leerlingen, dan is dit voornamelijk om informatie op te zoeken. In 95% van de klassen waar leerlingen tijdens natuuronderwijs over computers kunnen beschikken, wordt deze soms of regelmatig hiervoor ingezet. In TIMSS-2003 lag dit percentage nog op 83%.

### ***Huiswerk***

In 30% van alle klassen geeft de leerkracht wel eens (sommige lessen) huiswerk op voor natuuronderwijs, in 2003 was dit 32%. Volgens 72% van deze leerkrachten zijn de leerlingen daar niet langer dan maximaal een half uur mee bezig. Ongeveer een kwart van de leerkrachten die voor natuuronderwijs huiswerk geven, zegt dat hun leerlingen daar gemiddeld een uur per keer mee bezig zijn.

### 6.3 Knelpunten in natuuronderwijs

Aan de leerkrachten is een aantal leerlingkenmerken voorgelegd die mogelijk het lesgeven in natuuronderwijs kunnen belemmeren. Het is de eerste keer dat deze vraag specifiek voor natuuronderwijs in de vragenlijst van 2007 is opgenomen. De leerkrachten konden aangeven of het betreffende knelpunt voor hun situatie van toepassing was en zo ja, of dit knelpunt in het geheel niet, een klein beetje, enigszins of veel hun instructie in natuuronderwijs belemmerd. In de tabel zijn alleen de categorieën 'niet door belemmerd' en 'veel door belemmerd' weergegeven.

Tabel 6.6

*Knelpunten in instructie natuuronderwijs volgens de leerkracht, in percentags knelpunt komt voor en zo ja, wordt niet of juist veel door belemmerd (n=188)*

Knelpunt	% komt voor	waarvan:	
		% wordt niet door belemmerd	% wordt veel door belemmerd
Leerlingen met verschillende leerniveaus	93	43	5
Leerlingen van uiteenlopende sociaal/economisch/culturele achtergronden	78	67	4
Leerlingen die speciale zorg behoeven (lichamelijk of geestelijke handicaps)	50	66	2
Ongemotiveerde leerlingen	92	45	2
Leerlingen met gedragsproblemen	90	41	4

De meeste leerkrachten vinden niet dat hun instructie in natuuronderwijs sterk gehinderd wordt door de genoemde knelpunten. Leerkrachten worden relatief het meest belemmerd door verschillen in leerniveaus; 33% wordt daar een klein beetje door belemmerd, 20% enigszins en 5% veel. De vraag naar knelpunten in rekenonderwijs laat vergelijkbare uitkomsten zien (zie §4.3).

In het internationale TIMSS-rapport is op basis van deze vraag een index geconstrueerd, die de mate aangeeft van 'weinig belemmeringen ervaren' (Martin et al., 2008). Nederland staat zowel voor rekenen als voor natuuronderwijs in deze ranglijst bovenaan. Dit betekent dat Nederlandse groep 6 leerkrachten van alle deelnemende TIMSS-landen de **minste** knelpunten in het omgaan met verschillen of probleemleerlingen ervaren. In het volgende hoofdstuk, hoofdstuk 7 wordt verder ingegaan op knelpunten die leerkrachten in hun onderwijs kunnen tegenkomen.

#### 6.4 Samenvatting

- De tijd die Nederlandse leerkrachten gemiddeld per week aan natuuronderwijs besteden (ruim drie kwartier) is ten opzichte van TIMSS-2003 niet veranderd.
- In internationaal perspectief besteedt Nederland, samen met de Oekraïne, de minste tijd aan natuuronderwijs per jaar.
- Natuuronderwijs in Nederland bestaat vooral uit het domein 'biologie'; meer dan de helft van de lestijd voor natuuronderwijs wordt hieraan besteed, terwijl slechts 15% van de tijd op gaat aan 'natuur- en scheikunde'.
- In de meeste andere TIMSS-landen wordt in groep 6 meer tijd aan 'natuur- en scheikunde' en minder tijd aan 'biologie' besteed dan in Nederland.

- De leerkrachten die aan TIMSS-2007 hebben deelgenomen, vinden dat ze meer dan voldoende toegerust zijn om les te geven in de door TIMSS onderscheiden leerstofgebieden voor 'biologie' en 'fysische aardrijkskunde'.
- Nederlandse leerkrachten zeggen echter minder goed toegerust te zijn om les te geven in het domein 'natuur- en scheikunde'. Mannelijke leerkrachten voelen zich gemiddeld iets beter toegerust om les te geven in dit domein dan vrouwelijke leerkrachten.
- In vergelijking tot leerlingen uit de meeste andere TIMSS-landen, komen Nederlandse leerlingen in groep 6 minder met natuurkundige proefjes of experimenten in aanraking; in 10% van Nederlandse klassen wordt hieraan niets gedaan, noch door de leerkracht, noch door de leerling.
- In vergelijking tot 2003 is het percentage klassen waar leerlingen tijdens natuuronderwijs een computer kunnen gebruiken, gestegen van 36% in 2003 naar 62% in 2007. Deze computer wordt vooral gebruikt voor het opzoeken van informatie voor natuuronderwijs.
- Zowel voor rekenen als natuuronderwijs ervaren de Nederlandse groep 6 leerkrachten van alle deelnemende TIMSS-landen, de **minste** knelpunten in het omgaan met verschillen tussen leerlingen of probleemleerlingen.



# Hoofdstuk 7

## De leeromgeving

---

*In hoofdstuk 4 en hoofdstuk 6 is de wijze waarop leerlingen in groep 6 les krijgen in rekenen en natuuronderwijs beschreven. In dit hoofdstuk gaat het om de leeromgeving van de leerling in het algemeen. Er wordt in dit hoofdstuk antwoord gegeven op vragen zoals: hoe is het onderwijs in groep 6 vormgegeven, voornamelijk klassikaal of meer individueel gericht (§7.1)? Hoe ziet de ICT-infrastructuur op school eruit (§7.2)? Wat vinden leerlingen, leerkrachten en schoolleiders van hun school (§7.3 en §7.4)? Ten slotte wordt in §7.5 ook ingegaan op de vrijetijdsbesteding van de leerlingen. Dit is in het TIMSS-curriculumraamwerk namelijk een onderdeel van de 'externe leeromgeving'. In dit hoofdstuk wordt waar mogelijk een vergelijking gemaakt tussen de TIMSS-toetsjaren 2003 en 2007. Paragraaf 7.6 geeft een puntsgewijze samenvatting van de belangrijkste resultaten van dit hoofdstuk.*

### 7.1 Onderwijsinrichting

De informatieverzameling over de inrichting van het onderwijs in groep 6 is in TIMSS beperkt tot een aantal vragen aan de leerkracht over de organisatie van de reken- en natuuronderwijslessen (zie hoofdstuk 4 en 6). Om meer inzicht te krijgen in de wijze waarop het onderwijs in groepen 6 is vormgegeven, is een nationale optie ontwikkeld die sinds TIMSS-2003 onderdeel uitmaakt van de leerkrachtvragenlijst. Deze nationale optie bestaat uit stellingen die betrekking hebben op kenmerken van uniform-klassikaal onderwijs en leerlinggeoriënteerd onderwijs (Ten Brummelhuis, 2001).<sup>1</sup> Voor elk kenmerk hebben de leerkrachten aangegeven of deze niet, enigszins of zeer kenmerkend is voor hun onderwijs in groep 6. Bij uniform-klassikaal onderwijs wordt er in beperkte mate rekening gehouden met individuele (niveau)verschillen tussen leerlingen en is het vooral de leerkracht die het leertraject bepaalt en stuurt. Bij 'leerlinggeoriënteerd' onderwijs zijn leerprestaties, vaardigheden en interesses van individuele leerlingen mede bepalend voor de invulling van het leertraject en kunnen leerlingen dit leertraject zelf beïnvloeden (Voogt & Odenthal, 1999). Een groot aantal kenmerken van leerlinggeoriënteerd onderwijs komt overeen met kenmerken van het zogenoemde 'nieuwe leren' (Blok, Oostdam & Peetsma, 2006). Overigens hoeft een overwegend uniform-klassikale onderwijsrichting niet te betekenen dat er in het onderwijs geen leerlinggeoriënteerde kenmerken kunnen voorkomen.

Tabel 7.1 laat voor elk instructiekenmerk het percentage leerkrachten zien, dat dit kenmerk zeer kenmerkend vindt voor hun onderwijs.

---

<sup>1</sup> Een deel van de opgenomen kenmerken zijn afkomstig uit de *ICT-monitor* (Ten Brummelhuis, 2001).

Tabel 7.1

*Onderwijsinrichting in groep 6: percentage leerkrachten dat aangeeft dat dit kenmerk zeer kenmerkend is voor hun onderwijs, TIMSS-2003 en TIMSS-2007*

<b>In mijn onderwijs aan de onderzoeksklas:</b>	<b>TIMSS-2003</b>	<b>TIMSS-2007</b>
	<i>% leerkrachten zeer kenmerkend (n=128)</i>	<i>% leerkrachten zeer kenmerkend (n=198)</i>
<b><i>Uniform-klassikale kenmerken (α=0,76)</i></b>		
worden de leerlingen klassikaal getoetst	85	82
ontvangen de leerlingen klassikale instructie, eventueel krijgen zwakke leerlingen aparte instructie	78	71
zitten de leerlingen in een vaste opstelling	76	70
beginnen alle leerlingen op hetzelfde moment aan een nieuw leerstofonderdeel	63	63
ben ik als leerkracht de belangrijkste bron van informatie voor de kennisverwerving van leerlingen	43	36
zijn alle leerlingen op hetzelfde moment met dezelfde leerstof bezig	38	24
<b><i>Leerlingeoriënteerde kenmerken (α=0,80)</i></b>		
werken de leerlingen tijdens de les in eigen tempo	56	61
werken leerlingen met elkaar samen	41	54
voeren de leerlingen opdrachten uit die nauw aansluiten bij hun belevingswereld	35	34
kijken leerlingen hun eigen werk of dat van hun klasgenootjes na	31	52
stimuleer ik dat leerlingen tijdens een klasgesprek elkaar vragen stellen	27	30
krijgen leerlingen individueel instructie	24	24
krijgen leerlingen veel vrijheid bij het uitvoeren van opdrachten of projecten	14	22
kunnen leerlingen gebruik maken van meerdere leer- en werkruimtes in de school	11	20
mogen leerlingen zelf bepalen of ze tijdens de les aan rekenen, taal, natuuronderwijs, etc. werken	11	20
voeren leerlingen vakoverstijgende taken of projecten uit	5	15
laat ik leerlingen eerst zelf informatie verzamelen voordat ik een nieuw leerstofonderdeel met ze bespreek	2	5

Het onderwijs in groep 6 wordt vooral gekenmerkt door kenmerken die verwijzen naar een uniform-klassikaal onderwijstype. Leerlingen worden overwegend klassikaal getoetst; krijgen veelal klassikale instructie en zitten in een vaste opstelling. In slechts 6% van de getoetste klassen wordt nauwelijks of geen klassikale instructie gegeven (niet in tabel). Een aantal van de leerlingegeoriënteerde kenmerken blijken echter ook in alle klassen voor te komen. Door alle leerkrachten wordt aangegeven dat het 'in eigen tempo werken' en 'met elkaar samenwerken', enigszins of zeer kenmerkend zijn voor hun onderwijs. Ook is het geven van individuele instructie

voor slechts 12% van de leerkrachten **niet** kenmerkend voor hun onderwijs (niet in tabel).

Ten opzichte van 2003 lijkt de onderwijsinrichting enigszins minder klassikaal te zijn geworden. De percentages 'zeer kenmerkend voor mijn onderwijs' zijn in 2007 namelijk bij vijf van de zes uniform-klassikale onderwijskenmerken lager dan in 2003. Zo gaf 38% van de leerkrachten die deelnamen aan TIMSS-2003, aan dat het 'tegelijkertijd met dezelfde leerstof bezig zijn' zeer kenmerkend was voor hun onderwijs; in 2007 is dit nog maar voor 24% van de leerkrachten zeer kenmerkend. Daar staat tegenover dat de meeste percentages 'zeer kenmerkend' voor de leerlinggeoriënteerde onderwijskenmerken in 2007 zijn gestegen. Met name de kenmerken 'leerlingen kijken hun eigen of elkaars werk na'; 'leerlingen werken met elkaar samen' en 'leerlingen voeren vakoverstijgende taken of projecten uit' zijn percentageel behoorlijk toegenomen. Twee van de leerlinggeoriënteerde kenmerken zijn niet toegenomen, namelijk individuele instructie en het geven van opdrachten die nauw aansluiten bij de belevingswereld van leerlingen.

Uitgedrukt in gemiddelde schaalscores, zijn de verschillen met TIMSS-2003 wel klein. De gemiddelde score op de schaal 'uniform-klassikaal onderwijs' is (niet significant) gedaald van 2,6 in 2003 naar 2,5 in 2007.<sup>2</sup> De gemiddelde schaalscore voor 'leerlinggeoriënteerd onderwijs' is significant ( $p < 0,05$ ) toegenomen van 1,9 naar 2,0. Met andere woorden, het gaat hier om een kleine verschuiving naar meer leerlinggeoriënteerd onderwijs.

## 7.2 ICT-infrastructuur

In tegenstelling tot wat vaak verwacht wordt (o.a. Plomp, Brummelhuis & Rappmund, 1996), blijkt uit onderzoek dat ICT geen grote rol lijkt te spelen op scholen die zich specifiek bezig houden met het zogenoemde 'nieuwe leren' (Blok et al., 2006). Op deze scholen wordt ICT namelijk weinig gevarieerd ingezet en heeft deze inzet vaak geen directe relatie met de onderwijsvernieuwing. In het TIMSS-curriculumraamwerk wordt ICT vooral als een potentieel positief beïnvloedende factor van leerprestaties gezien. Daarom zijn in alle contextvragenlijsten hierover vragen opgenomen. Met de schoolvragenlijst is informatie verzameld over de beschikbaarheid van computers, internet, ICT-ondersteuning en eventuele knelpunten in de infrastructuur op school.

### Aanwezige ICT-infrastructuur

De verhouding tussen het aantal leerlingen in groep 6 en het aantal beschikbare computers voor deze leerlingen kan worden uitgedrukt aan de hand van de zogenoemde leerling-computerratio. Deze ratio heeft betrekking op zowel computers die in de klas staan als computers die zich in ruimtes bevinden die voor meerdere klassen toegankelijk zijn. In 2007 is voor elke 3,5 leerling één computer beschikbaar voor onderwijsdoeleinden ( $n=124$ ). Dit is een lichte, significante stijging

---

<sup>2</sup> Antwoordcategorieën zijn 1: niet kenmerkend, 2: enigszins kenmerkend, 3: zeer kenmerkend.

van het aantal beschikbare computers ( $p < 0,05$ ) ten opzichte van 2003, toen was de verhouding nog 4:1 ( $n=104$ ). Evenals in 2003 zijn er tussen de scholen wel verschillen. De ratio op scholen met het hoogste gemiddelde leerlinggewicht ( $> 0,15$ ) is relatief het minst gunstig, namelijk 4:1. Op rooms-katholieke scholen is gemiddeld ook per 4 leerlingen één computer beschikbaar, terwijl op protestants-christelijke en algemeen bijzondere scholen nog geen 3 leerlingen een computer hoeven te delen.

Ten opzichte van 2003 is het aantal computers met een internettoegang sterk gestegen. Anno 2007 kan op 91% van de scholen ( $n=120$ ) op **alle** aanwezige computers gebruik worden gemaakt van internet. In 2003 was dit nog 55% ( $n=112$ ). In 2003 was 10% van de scholen nog helemaal niet aangesloten op internet; in 2007 geeft slechts nog één school aan geen internetaansluiting te hebben.

Op 85% van de scholen ( $n=120$ ) is iemand aanwezig die de leerkracht kan ondersteunen bij de inzet van computers voor onderwijsdoeleinden. Dit percentage is lager dan in 2003; toen was er op 93% van de scholen ( $n=112$ ) nog ICT-ondersteuning voor de leerkrachten beschikbaar.

#### Knelpunten in infrastructuur

Het gebrek aan ICT-ondersteuning was in TIMSS-2003 één van meest genoemde infrastructuurle knelpunten op school (zie Tabel 7.3). Ook in 2007 is aan de schoolleiders een lijst voorgelegd van mogelijke knelpunten in de voorzieningen op school. Voor elk mogelijk knelpunt heeft de schoolleider op een vier-puntsschaal aangegeven in welke mate het onderwijs op school er door belemmerd wordt.



Tabel 7.2

*Mate waarin de schoolleiders gebreken of onvolkomenheden in de infrastructuur belemmerend vinden voor het onderwijs, in percentags, TIMSS-2003 en TIMSS-2007*

	TIMSS-2003	TIMSS-2007		
	(n=117)	(n=123)		
<b>Gebrek aan of onvolkomenheid van:</b>	<b>% niet</b>	<b>% niet</b>	<b>% weinig of enigszins*</b>	<b>% veel</b>
Leermateriaal	57	57	42	1
Budget voor klein materiaal	65	68	28	3
Schoolgebouw/terrein	36	33	51	16
Verwarming/airco/verlichting	39	32	58	11
Klaslokalen	43	40	54	6
Aangepaste benodigheden voor leerlingen met handicap	55	56	39	5
Aantal leerkrachten	59	46	51	2
Ondersteunend personeel voor computergebruik	38	37	50	13
<b>Gebreken specifiek voor rekenonderwijs</b>				
Computers voor onderwijskundig gebruik	48	40	57	3
Software voor onderwijskundig gebruik	33	42	57	2
Rekenmachines voor onderwijskundig gebruik	65	67	34	0
Bibliotheekmateriaal	43	43	56	2
Audiovisuele middelen	36	37	60	3
<b>Gebreken specifiek voor natuuronderwijs</b>				
Laboratoriumvoorzieningen voor bijv. proefjes	33	22	52	26
Computers voor onderwijskundig gebruik	43	33	57	11
Software voor onderwijskundig gebruik	25	19	64	16
Rekenmachines voor onderwijskundig gebruik	69	67	32	2
Bibliotheekmateriaal	41	38	57	4
Audiovisuele middelen	37	34	58	8

*Noot:* \* % weinig en % enigszins samengenomen

Over het algemeen hebben de scholen weinig problemen met de beschikbare voorzieningen op school. Een relatief groot percentage schoolleiders geeft aan veel belemmeringen te ervaren door problemen met het schoolgebouw (16%) waaronder ook problemen met verwarming en/of verlichting op school (11%) en het gebrek aan ICT-ondersteunend personeel (13%). Voor natuuronderwijs blijkt er een duidelijke behoefte te zijn aan meer of betere laboratoriumvoorzieningen; de instructie in natuuronderwijs wordt namelijk volgens ruim een kwart van de schoolleiders hierdoor sterk gehinderd. Verder zegt 16% veel belemmeringen te ervaren door een tekort aan (geschikte) software voor natuuronderwijs.

Ten opzichte van TIMSS-2003 ervaren de basisscholen iets meer problemen met gebrek aan laboratoriumvoorzieningen, een goede verwarming en verlichting in de school en een tekort aan leerkrachten. Gebrek aan (geschikte) rekensoftware is echter een minder grote belemmering geworden in 2007. Om na te gaan of er zich significante verschillen tussen de toetsjaren voordoen, zijn voor beide toetsjaren de

knelpunten samengevoegd tot één schaal 'ervaren knelpunten in infrastructuur' ( $\alpha > 0,80$ ). Hieruit blijkt dat scholen in 2007 niet meer of minder knelpunten in de infrastructuur rapporteren dan zij in 2003 deden.

### 7.3 Het leerklimaat volgens de leerlingen

Zowel aan leerlingen, leerkrachten en schoolleiders is een aantal vragen gesteld over hoe zij het leerklimaat op school ervaren. De leerlingen konden hun oordeel geven over het algehele leerklimaat op school, de veiligheid op school en over het leerklimaat in de eigen klas (nationale optie). Het leerklimaat op school is in de TIMSS-leerlingvragenlijst bevraagd aan de hand van drie stellingen met vier antwoordcategorieën variërend van helemaal mee oneens (1) naar helemaal mee eens (4). In Tabel 7.3 zijn de categorieën 'helemaal mee eens' en 'mee eens' samen genomen.

Tabel 7.3

*Oordeel van de leerlingen over het leerklimaat op hun school, in percentage (helemaal) mee eens (n=4334).*

Uitspraak	% leerlingen (helemaal) mee eens*
Ik vind het leuk op school	85
Ik denk dat de leerlingen op mijn school goed hun best doen	95
Ik denk dat de meesters en juffen op mijn school het belangrijk vinden dat de leerlingen goed hun best doen	98

*Noot:* \* Percentage mee eens en helemaal mee eens samengenomen.

De leerlingen zijn heel tevreden over bovengenoemde aspecten van hun school; slechts een paar procent van de leerlingen meent dat leerlingen en/of de leerkrachten van hun school het niet belangrijk vinden dat zij goed hun best doen. Toch zegt 15% van de leerlingen het niet leuk te vinden op school; dit blijken meer jongens te zijn dan meisjes (jongens 19%, meisjes 10%) en meer autochtone leerlingen dan allochtone leerlingen (autochtoon 16%; allochtoon 10%). Ten opzichte van TIMSS-2003 hebben zich hierin geen noemenswaardige verschuivingen voorgedaan.

In de TIMSS-leerlingvragenlijst konden de leerlingen ook aangeven of ze zich veilig voelen op school. Aan de leerlingen is hiervoor een aantal 'onveilige' gebeurtenissen voorgelegd. In Tabel 7.4 is een onderscheid gemaakt naar sekse en nationaliteit. Ook worden de resultaten van 2007 vergeleken met die van 2003.

Tabel 7.4

*Veiligheid op school, in percentage leerlingen dat in de maand voorafgaande aan de vragenlijstafname een 'onveilige' gebeurtenis heeft meegemaakt, naar sekse en etniciteit, TIMSS-2003 en TIMSS-2007*

Gebeurtenis	TIMSS-2003 (n=2795)		TIMSS-2007 (n=4255)*			
	% totaal	% totaal	% meisjes	% jongens	% allochtoon	% autochtoon
Andere leerlingen hebben mij pijn gedaan (duwen, slaan, schoppen)	32	31	30	33	33	31
Ik ben uitgelachen of uitgescholden	31	25	23	27	<b>34</b>	<b>24</b>
Ik mocht van andere leerlingen niet meedoen aan hun spelletjes	22	22	22	22	23	22
Er is iets van mij gestolen	17	12	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>10</b>
Ik werd door andere leerlingen gedwongen iets te doen wat ik niet wilde	10	8	8	8	<b>11</b>	7

*Noot:* \* Waarden vetgedrukt: verschil tussen de groepen significant ( $p < 0,01$ ).

Bijna een derde van de leerlingen zegt dat hij of zij in de maand voorafgaand aan de vragenlijstafname te maken heeft gehad met een vorm van fysiek pesten. Een kwart van de leerlingen geeft aan te zijn uitgelachen of -gescholden.

In vergelijking tot 2003 is de door de leerlingen gepercipieerde veiligheid op school wel licht verbeterd. Als de gebeurtenissen voor beide toetsjaren worden samengevoegd tot één indicator 'aantal onveilige gebeurtenissen op school' ( $\alpha > 0,60$ ), dan blijken leerlingen in 2007 iets minder vaak 'onveilige' gebeurtenissen te hebben meegemaakt dan in 2003 ( $p < 0,01$ ).

De verschillen tussen jongens en meisjes zijn op de afzonderlijke aspecten eveneens kleiner geworden in vergelijking tot de situatie in 2003, toen jongens op bijna alle aspecten beperkt hoger scoorden (niet in tabel). Voor de gehele schaal 'aantal onveilige gebeurtenissen op school' zijn er echter geen significante sekseverschillen, noch in 2003, noch in 2007.

Hoewel de verschillen tussen allochtone leerlingen en autochtone leerlingen niet groot zijn, blijkt de school op alle aspecten voor allochtone leerlingen een iets minder veilige plek te zijn dan voor autochtone leerlingen. Met name geven meer allochtone dan autochtone leerlingen aan dat ze uitgelachen of uitgescholden worden. De verschillen tussen allochtone en autochtone leerlingen op de gehele indicator 'aantal onveilige gebeurtenissen op school' zijn zowel voor 2003 als voor 2007 significant ( $p < 0,01$ ). Ook zijn de verschillen in 2007 ten opzichte van 2003 licht toegenomen. Met andere woorden: de school lijkt voor allochtone leerlingen in de afgelopen vier jaar enigszins 'onveiliger' te zijn geworden.

Om meer inzicht te krijgen in de mate waarin de leerlingen zich prettig voelen in de klas, is zowel in TIMSS-2003 als in TIMSS-2007 een nationale optie aan de leerlingvragenlijst toegevoegd. Deze vraag, in de vorm van stellingen, gaat over de door de leerling gepercipieerde sociale en cognitieve veiligheid in hun eigen klas (Meelissen & Luyten, 2008a). Het gaat hierbij om zaken als goede contacten met klasgenootjes en het niet bang zijn om fouten te maken of om uitgelachen te worden. Leerlingen konden per stelling aangeven hoe vaak deze voorkomt: nooit (1), soms (2) of (bijna) altijd (3).

Tabel 7.5

*Gepercipieerde sociale en cognitieve veiligheid in de klas, in gemiddelden, naar sekse (n=4171)*

Stelling	Totaal*	Meisjes**	Jongens
<i>Positief</i>			
In mijn klas doet iedereen erg zijn best	2,7	2,7	2,7
We hebben in de klas veel plezier met z'n allen	2,7	2,7	2,7
In de klas is het gezellig	2,7	2,7	2,6
Mijn klasgenootjes vinden mij aardig	2,7	2,7	2,7
<i>Negatief</i>			
Als ik een beurt krijg tijdens de les, ben ik bang om fouten te maken	1,7	<b>1,8</b>	<b>1,6</b>
Ik ben bang tijdens de les uitgelachen te worden	1,3	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>
Ik krijg tijdens de les te weinig aandacht van de juf of meester	1,4	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>
Mijn juf of meester wordt boos als ik een fout antwoord geef	1,1	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>
Ik heb ruzie met mijn klasgenootjes	1,6	1,6	1,6
Ik vind het vervelend in de klas	1,5	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>
Ik denk dat er over mij geroddeld wordt in de klas	1,5	<b>1,6</b>	<b>1,4</b>
Ik word door mijn klasgenootjes gepest	1,4	1,4	1,4
Als er tijdens de les groepjes gekozen moeten worden, dan slaan ze mij over	1,3	1,3	1,3
Ik zou liever in een andere klas willen zitten	1,3	1,3	1,3

*Noten:* \* 1=nooit, 2=soms, 3=(bijna) altijd.

\*\* Waarden vetgedrukt: verschil tussen de groepen significant ( $p < 0,01$ ).

De leerlingen in groep 6 voelen zich over het algemeen heel prettig en veilig in hun klas. Tussen jongens en meisjes zijn er weliswaar statistisch significante, maar geen grote verschillen. Meisjes zijn gemiddeld genomen iets vaker bang om fouten te maken of om uitgelachen te worden. Ook geven ze gemiddeld vaker aan dat er over hen geroddeld wordt.

In vergelijking tot autochtone leerlingen (gem.=1,2) blijken ook allochtone leerlingen enigszins banger te zijn om in de klas uitgelachen te worden, (gem.= 1,4,  $p < 0,01$ , niet in tabel), maar voor de overige uitspraken zijn er geen betekenisvolle verschillen tussen deze twee groepen leerlingen. De resultaten van 2007 zijn identiek aan die van 2003.

## 7.4 Het leerklimaat volgens leerkrachten en schoolleiders

### Leerklimaat

Zowel leerkrachten als schoolleiders konden een oordeel geven over het leerklimaat op school aan de hand een vijf-puntsschaal variërend van 'erg laag' (1) naar 'erg hoog' (5). In Tabel 7.6 staan de gemiddelde oordelen van de leerkrachten en de schoolleiders naast elkaar weergegeven.

Tabel 7.6

*Oordeel van de leerkrachten groep 6 en schoolleiders over het leerklimaat op hun school, in gemiddelden en standaarddeviatie (sd)*

<b>Kenmerken</b>	<b>Oordeel leerkracht (n=200)*</b>	<b>Oordeel schoolleider (n=110)*</b>
<i>Leerkrachtenteam</i>		
Beroepssatisfactie van de leerkrachten	3,5(0,6)	3,9(0,5)
Verwachtingen van leerkrachten omtrent leerprestaties van hun leerlingen	3,5(0,6)	3,8(0,6)
Kennis van leerkrachten over de leerdoelen van de school	3,4(0,6)	3,6(0,5)
Mate waarin leerkrachten succesvol zijn in het invoeren van het schoolcurriculum	3,3(0,5)	3,7(0,5)
<i>Ouders</i>		
Betrokkenheid van ouders bij schoolactiviteiten	3,3(0,8)	3,5(0,8)
Ondersteuning door ouders van prestaties van hun kinderen	3,3(0,7)	3,3(0,7)
<i>Leerlingen</i>		
De motivatie van de leerlingen om goed te presteren op school	3,4(0,6)	3,7(0,5)
Respect van leerlingen voor eigendommen van de school	3,2(0,6)	3,5(0,6)

*Noot:* \* 1= erg laag, 2= laag, 3= gemiddeld, 4= hoog, 5= erg hoog.

Schoolleiders en leerkrachten zijn redelijk positief over het leerklimaat op school. Relatief het minst positief is men over de mate waarin ouders hun kinderen ondersteunen om goed te presteren. Met uitzondering van dit kenmerk, zijn schoolleiders positiever over het leerklimaat op hun school dan de leerkrachten. Ten opzichte van 2003 is het oordeel van zowel leerkrachten als schoolleiders in 2007 niet veranderd.

Scholen blijken hierin te verschillen als een onderscheid wordt gemaakt naar het gemiddeld leerlinggewicht van de school (indicator voor de gemiddelde SES van de leerlingpopulatie van de school). Op scholen met het hoogste gemiddelde leerlinggewicht (>0,15: relatief het grootste aandeel leerlingen met lage SES) zijn de schoolleiders significant ( $p < 0,05$ ) minder positief over:

- ondersteuning van ouders van de prestaties van hun leerlingen (gemiddeld 2,9 voor het hoogste leerlinggewicht, gemiddeld 3,4 en 3,6 voor scholen met het middelste, respectievelijk laagste leerlinggewicht;

- de betrokkenheid van ouders bij schoolactiviteiten (gemiddeld 3,0 voor het hoogste leerlinggewicht, gemiddeld 3,6 en 3,7 voor scholen met het middelste, respectievelijk laagste leerlinggewicht);
- de verwachtingen van de leerkrachten van de leerprestaties van hun leerlingen (gemiddeld 3,6 voor hoogste leerlinggewicht en gemiddeld 3,9 voor het middelste en laagste leerlinggewicht);
- de motivatie van de leerlingen om goed te presteren op school (gemiddeld 3,5 voor het hoogste leerlinggewicht, gemiddeld 3,6 en 3,9 voor scholen met het middelste, respectievelijk laagste leerlinggewicht).

Over het algemeen verwachten scholen van ouders een behoorlijk grote betrokkenheid. Het is weliswaar niet verwonderlijk dat 97% van de 122 schoolleiders aangeeft dat ouders er op toe moeten zien dat hun kind huiswerk maakt, maar scholen verwachten nog veel meer van ouders. Zo verwacht 95% van de schoolleiders dat ouders als vrijwilliger schoolprojecten en –reizen begeleiden; 92% dat ouders lid zijn van commissies op school, zoals de ouderraad; 89% dat ouders speciale gebeurtenissen of evenementen bijwonen, zoals concert of sportevenement en 84% dat ouders een bijdrage leveren aan onderwijstaken, zoals leesmoeders (n=122). Een veel kleinere groep scholen (29% van de 122 scholen) verwacht van ouders (ook) mee te werken aan de acquisitie van geld voor de school. In vergelijking tot TIMSS-2003, zijn de verwachtingen van scholen van ouderparticipatie op deze activiteiten niet significant toe- of afgenomen. Over de verwachtingen van scholen over de bijdrage van ouders aan onderwijstaken is echter in 2003 geen informatie verzameld.

#### Knelpunten

Zowel in hoofdstuk 4 als in hoofdstuk 6 is ingegaan op de mogelijke knelpunten die leerkrachten ervaren als zij lesgeven in rekenen respectievelijk natuuronderwijs. Deze vraag maakte in TIMSS-2003 nog geen deel uit van de internationale leerkrachtvragenlijst. Om deze reden is in 2003 een uitgebreide knelpuntenvraag als nationale optie aan de leerkrachtvragenlijst toegevoegd. Om een vergelijking tussen de toetsjaren te kunnen maken is deze vraag nog een keer in de leerkrachtenvragenlijst van TIMSS-2007 opgenomen. Aan de leerkrachten is eerst gevraagd of zij knelpunten ervaren in hun onderwijs, en zo ja, in welke mate deze knelpunten belemmerend zijn (niet, enigszins of een grote belemmering) voor het lesgeven. In Tabel 7.7 zijn de knelpunten ingedeeld in vier onderwerpen: leerlingen, ouders, educatief ICT-gebruik en overige knelpunten. In de tabel is zowel voor 2003 als voor 2007 aangegeven of het betreffende knelpunt in de onderzoeksklas voorkomt en zo ja, of de leerkracht het betreffende knelpunt als een **grote** belemmering ervaart bij het lesgeven.

Tabel 7.7

*Percentage leerkrachten dat aangeeft dat het genoemde knelpunt in het onderwijs voorkomt, en zo ja, het percentage leerkrachten dat deze knelpunten als een grote belemmering ervaart voor de uitvoering van het onderwijs in groep 6, TIMSS-2003 en TIMSS-2007*

	TIMSS-2003 (n=126)		TIMSS-2007 (n=197)	
	% komt voor	% waarvan als grote belemmering ervaren	% komt voor	% waarvan als grote belemmering ervaren
<b>Leerlingen</b>				
Grote niveaoverschillen tussen leerlingen	96	8	99	5
Ongemotiveerde leerlingen	87	4	92	5
Leerlingen met gedragsproblemen (orde verstoren, pestgedrag, agressie)	80	10	90	7
Grote verschillen in sociaal economische/culturele achtergrond tussen leerlingen, incl. beheersing Nederlandse taal	75	11	71	2
Leerlingen met speciale zorg (lichamelijke/geestelijke handicap)	44	4	46	3
<b>Ouders</b>				
Bovenmatige interesse van ouders in leerprestaties, vooruitgang en gedrag van de leerling	75	2	88	0
Gebrek aan interesse van ouders in leerprestaties, vooruitgang en gedrag van de leerling	72	4	80	1
<b>Educatief ICT-gebruik</b>				
Onvoldoende didactische ondersteuning bij computergebruik voor onderwijsdoeleinden	85	15	85	4
Onvoldoende educatieve software beschikbaar	83	24	78	12
Educatieve software is moeilijk in te passen in gebruikte onderwijsmethoden	83	20	82	8
Onvoldoende technische ondersteuning bij computergebruik voor onderwijsdoeleinden	79	15	81	7
Onvoldoende eigen kennis en vaardigheden om computers in te zetten in het onderwijs	75	17	81	3
Onvoldoende geschikte ruimtes om computers te plaatsen	73	24	81	16
Geen, trage of onbetrouwbare toegang tot internet/WWW	68	19	66	5
Te weinig en/of verouderde computers	67	25	76	16
Geen, trage of onbetrouwbare email-voorzieningen	67	15	63	3
<b>Overige knelpunten</b>				
Te veel tijd kwijt aan niet-lesgevende taken (administratie, overleg)	90	16	93	14
Deze onderzoeksklas is te groot	61	7	77	3
Slechte sfeer onder de collega's	32	0	46	0
Bedreiging van persoonlijke veiligheid of die van uw leerlingen	24	0	37	0

Veel van de genoemde knelpunten komen weliswaar in redelijk veel klassen voor, maar leiden volgens de meeste leerkrachten niet tot grote belemmeringen. Knelpunten op het gebied van ICT en te veel tijd kwijt zijn aan niet-lesgevende taken, leveren relatief nog de meeste problemen op.

In vergelijking tot 2003 komen veel van de genoemde knelpunten in 2007 wel vaker voor. Dit geldt met name voor een te grote klas, een slechte sfeer onder collega's, bedreiging van persoonlijke veiligheid of veiligheid van leerlingen, bovenmatige interesse van de ouders voor de leerprestaties van hun kind en leerlingen met gedragsproblemen. Het percentage leerkrachten dat aangeeft dat deze knelpunten voorkomen, is ten opzichte van 2003 per knelpunt met meer dan 10% gestegen.

Ondanks dat deze knelpunten vaker voorkomen, is het percentage leerkrachten dat zich hierdoor sterk belemmerd voelt, gelijk gebleven of zelfs gedaald. Zo geeft bijvoorbeeld 77% van de leerkrachten in 2007 aan dat hun groep 6 te groot is, in 2003 was dit nog 61%. Van deze leerkrachten zegt 72% dit niet als een belemmering te ervaren (niet in tabel). Een kwart ervaart enige belemmering en slechts 3% vindt dat zijn of haar onderwijs hierdoor veel belemmerd wordt. Er is geen verschil tussen 2003 en 2007 in gemiddelde score op de schaal voor 'mate waarin de leerkracht belemmeringen ervaart'; voor beide toetsjaren is dit gemiddelde 1,4.<sup>3</sup>

Niet alleen aan leerkrachten maar ook aan schoolleiders zijn vragen gesteld over mogelijke knelpunten die het onderwijs op school belemmeren. Deze knelpunten richten zich op twee onderwerpen, knelpunten in de infrastructuur (eerder beschreven in § 7.2) en op probleemgedrag van leerlingen. De volgende tabel geeft een overzicht van de frequentie waarin probleemgedrag door leerlingen voorkomt. De antwoordcategorieën lopen van nooit (1) naar dagelijks (5).

---

<sup>3</sup> Deze schaal is voor beide toetsjaren samengesteld uit alle genoemde knelpunten ( $\alpha > 0,80$ ), waarbij 1= komt niet voor/geen belemmering, 2= enige belemmering, 3= veel belemmering.



Tabel 7.8

*Probleemgedrag bij leerlingen volgens schoolleiders, in gemiddelde frequentie, TIMSS-2003 en TIMSS-2007*

Probleemgedrag	TIMSS-2003	TIMSS-2007
	(n=118)	(n=124)
	<i>Frequentie*</i>	<i>Frequentie*</i>
Te laat op school komen	2,3	2,5
Ordeverstoring tijdens de lessen	2,3	2,4
Intimidatie of verbale agressie jegens medeleerlingen	2,2	2,3
Spieken	2,0	2,1
Godslasterlijk taalgebruik	2,0	2,0
Vandalisme	1,9	1,8
Ongeoorloofde afwezigheid	1,8	1,8
Toebrengen van lichamelijk letsel aan medeleerlingen	1,6	1,6
Diefstal	1,5	1,5
Intimidatie of verbale agressie jegens docenten of schoolleiding	1,4	1,4
Overtreding van kledingvoorschriften	1,1	1,2
Af en toe een lesuur spijbelen	1,1	1,2
Toebrengen van lichamelijk letsel aan docenten of schoolleiding	1,0	1,0

*Noot:* \* 1= nooit, 2= zelden, 3= maandelijks, 4= wekelijks, 5= dagelijks.

Als de scores van 2003 en 2007 op de totale schaal 'probleemgedrag op school' vergeleken worden, blijken er zich geen significante veranderingen te hebben voorgedaan. Van de genoemde vormen van probleemgedrag, komen in groep 6 'te laat op school komen', 'ordeverstoring tijdens de les' en 'intimidatie of verbale agressie jegens medeleerlingen' relatief het meest frequent voor. Maar zowel in 2003 als in 2007 komt geen enkele van de in Tabel 7.8 genoemde problemen wekelijks of dagelijks voor.

### 7.5 Leerklimaat buiten school

In het curriculumraamwerk van TIMSS wordt verondersteld dat wat leerlingen buiten schooltijd doen (en vooral leren) van invloed is op hun prestaties op de TIMSS-toets. Al sinds TIMSS-1995 wordt daarom aan leerlingen gevraagd of zij een indicatie kunnen geven van hun vrijetijdsbesteding. Helaas zijn er in TIMSS-1995 andere antwoordcategorieën voor deze vraag gebruikt dan in TIMSS-2003 en TIMSS-2007, daardoor is alleen een vergelijking over de afgelopen vier jaar mogelijk. Om de gemiddelden voor 2003 en 2007 eenvoudig te kunnen presenteren in Tabel 7.9, is voor elke antwoordcategorie het midden van de schaal genomen (bijvoorbeeld de antwoordcategorie '1 tot 2 uur' is omgezet naar 90 minuten). Het aantal minuten per week is daarmee alleen een indicatie van de tijdsbesteding en geen gemiddelde gebaseerd op het aantal door de leerling exact opgegeven minuten.

Tabel 7.9

*Vrijtijdsbesteding van de getoetste groep 6 leerlingen, vergelijking TIMSS-2003 en TIMSS-2007 en uitgesplitst naar sekse en nationaliteit, in gemiddeld aantal minuten per dag.*

Activiteit	TIMSS-2003	TIMSS-2007				
	(n=2908)	Totaal	Meisjes	Jongens	Autochtoon	Allochtoon
Met vriendjes/ vriendinnetjes spelen	137	141	144	139	142	135
Sporten	101	113	105	121	112	119
Televisie/video kijken	91	80	75	85	77	98
Internetten	46	79	68	89	76	93
Computerspelletjes	68	70	53	87	69	78
Klusjes thuis (afwassen, dieren verzorgen etc.)	53	53	58	47	51	63
Boek lezen	49	52	60	44	50	62
Huiswerk maken	51	48	51	45	44	71

*Noter* antwoordcategorieën omgezet naar midden van de schaal;

\*\* waarden vetgedrukt: verschil tussen de toetsjaren of groepen significant ( $p < 0,01$ ).

Zowel in 2003 als in 2007, besteden leerlingen uit groep 6 buiten schooltijd de meeste tijd aan het spelen met vriendjes of vriendinnetjes, gevolgd door sport. Ten opzichte van 2003 zijn leerlingen uit groep 6 in hun vrije tijd aanmerkelijk meer gaan internetten; dit is opgelopen van gemiddeld ruim drie kwartier in 2003 naar bijna 80 minuten gemiddeld per dag. In 2007 wordt door de leerlingen meer tijd besteed aan internet dan aan het spelen van computerspelletjes (hoewel leerlingen ook via internet computerspelletjes kunnen spelen, maar hierin is in de TIMSS-vragenlijst geen duidelijk onderscheid gemaakt).

De hogere frequentie van het internetgebruik lijkt voornamelijk ten koste te zijn gegaan van televisiekijken; dit is enige activiteit waaraan duidelijk minder tijd wordt besteed dan in 2003. Jongens besteden zelfs meer tijd aan internet dan aan televisiekijken. Het verschil tussen jongens en meisjes in de frequentie van internetgebruik is eveneens groter geworden: van een klein verschil in 2003 van 8 minuten (niet in tabel), naar een substantieel verschil van zo'n 21 minuten in 2007. Meisjes blijven in tijdsbesteding voor wat betreft het spelen van computerspelletjes ook 'achterlopen' op jongens, maar dit verschil tussen jongens en meisjes is in 2007 ongeveer gelijk aan dat in 2003 (niet in tabel). Evenals in 2003 besteden meisjes in 2007 meer tijd dan jongens aan het lezen van een boek.

Allochtone leerlingen kijken met name meer televisie, maken meer gebruik van internet, en besteden meer tijd aan huiswerk dan hun autochtone klasgenootjes. Wel spelen allochtone leerlingen minder vaak met vriendjes of vriendinnetjes dan autochtone leerlingen.

## 7.6 Samenvatting

- Het onderwijs in groep 6 in 2007 blijkt, in vergelijking tot vier jaar geleden, vaker leerlinggeoriënteerde elementen te bevatten.
- In 2007 is gemiddeld voor elke drieënhalve leerling, één computer beschikbaar en op 91% van de scholen hebben alle aanwezige computers toegang tot internet.
- Voor natuuronderwijs blijkt er behoefte te zijn aan meer of betere laboratoriumvoorzieningen en software.
- In vergelijking tot 2003 is de door de leerlingen gepercipieerde veiligheid op school licht verbeterd.
- In hun eigen klas voelen leerlingen zich gemiddeld genomen erg prettig en veilig. Meisjes zijn gemiddeld genomen iets vaker bang om fouten te maken of om uitgelachen te worden dan jongens.
- Meer dan 80% van de scholen verwacht van ouders dat zij helpen bij onderwijstaken en bij andere schoolactiviteiten. Scholen die tot de categorie behoren met het hoogste gemiddelde leerlinggewicht ( $> 0,15$ ), zijn het minst positief over zowel de betrokkenheid van ouders bij de school als de mate waarin de ouders de prestaties van leerlingen ondersteunen.
- Leerkrachten ervaren in hun onderwijs weinig belemmeringen ten gevolge van knelpunten die te maken hebben met leerlingen, ouders, beschikbaarheid van ICT, niet-lesgevende taken, grootte van de klas of de sfeer op school.
- In de afgelopen vier jaar zijn leerlingen, en dan met name jongens, buiten schooltijd meer tijd gaan besteden aan internet. Dit is vooral ten koste gegaan van televisiekijken. Leerlingen besteden ongeveer nog net zoveel tijd aan het spelen met vriendjes, aan het lezen van een boek of het maken van huiswerk. Ten opzichte van 2003 zijn leerlingen ook meer gaan sporten.



# Hoofdstuk 8

## Conclusies en aanbevelingen

---

*In dit rapport is verslag gedaan van de Nederlandse resultaten van TIMSS-2007, een internationaal vergelijkend onderzoek naar leerprestaties in de exacte vakken, dat sinds 1995 wordt uitgevoerd. In het voorjaar van 2007 zijn wereldwijd ongeveer 200.000 leerlingen in 'grade 4' (groep 6) getoetst op hun kennis van rekenen/wiskunde, biologie, natuur- en scheikunde en fysische aardrijkskunde. In Nederland ging het om ongeveer 4300 leerlingen afkomstig van 141 basisscholen. Verdeeld over verschillende versies van de toets, zijn de leerlingen ruim 350 toetsopgaven voor rekenen of voor natuuronderwijs voorgelegd. De getoetste leerlingen, hun leerkracht en de schoolleider hebben verder elk een vragenlijst ingevuld. In dit laatste hoofdstuk worden de voornaamste bevindingen samengevat aan de hand van de drie nationale onderzoeksvragen (§8.1, §8.2 en §8.3). Een aantal voorstellen voor vervolgonderzoek zijn te vinden in de afsluitende paragraaf (§8.4).*

### 8.1 De toets

De eerste nationale onderzoeksvraag heeft betrekking op de resultaten van de TIMSS-toets die in het voorjaar van 2007 is afgenomen in groep 6 (zie hoofdstuk 3 en 5). De TIMSS-toets is gebaseerd op het TIMSS-curriculumraamwerk en bestaat uit ruim 350 trend- en nieuwe opgaven. Omdat deze niet allemaal aan één leerling konden worden voorgelegd, maakte elke leerling een deel van de opgaven (gemiddeld ongeveer 50 opgaven). De leerlingen moesten de opgaven binnen 72 minuten maken. De toetsopgaven voor rekenen hadden betrekking op de inhoudsgebieden 'getallen', 'geometrische vormen en meten' en 'gegevensweergave'. Voor natuuronderwijs worden in TIMSS de inhoudsgebieden 'biologie', 'natuur- en scheikunde' en 'fysische aardrijkskunde onderscheiden'. Voor beide vakken kunnen de toetsopgaven ook ingedeeld worden naar cognitief domein. De drie cognitieve domeinen zijn: weten, toepassen en redeneren.

De eerste nationale onderzoeksvraag luidt:

*Hoe presteren leerlingen in groep 6 van het basisonderwijs op de internationale TIMSS-toets voor de exacte vakken (rekenen-wiskunde en natuuronderwijs) die in het voorjaar van 2007 is afgenomen in vergelijking tot andere deelnemende (buur)landen en in vergelijking tot de resultaten van de TIMSS-toets uit 1995 en 2003?*

### Rekenen

Uit de vergelijking tussen de TIMSS-metingen 1995, 2003 en 2007 blijkt dat er voor rekenen sprake is van een licht dalende trend in toetsprestaties in groep 6. Deze daling is echter alleen ten opzichte van 1995 significant, niet ten opzichte van 2003. Bovendien presteren Nederlandse leerlingen met een gemiddelde score van 535 nog steeds ver boven het internationaal gemiddelde van 473 en het TIMSS-schaalgemiddelde van 500. Evenals in 2003, hebben alleen leerlingen uit de Aziatische landen een significant hogere gemiddelde score gehaald dan de

Nederlandse leerlingen. Leerlingen uit Hong Kong scoorden verreweg het hoogst op de TIMSS-toets met een gemiddelde van 607. Het laagst scorende land op de TIMSS-toets is Jemen, leerlingen uit dit land behaalden slechts een gemiddelde van 224.

Nederland behoort voor rekenen nog steeds tot de top tien, maar is in 2007 in een positie gekomen, waarin ze geëvenaard wordt door meer landen dan voorheen, omdat de toetsprestaties van een aantal landen in een opgaande lijn zitten. Deze landen zijn Engeland, Rusland, Kazakstan, Letland, Litouwen en de Verenigde Staten.

In Nederland haalt maar 2% van alle leerlingen het laagste, basale kennisniveau **niet** (leerlingen met bijvoorbeeld ernstige dyslexie of die korter dan jaar in Nederland wonen, zijn uitgesloten van de toets). Dit betekent dat deze leerlingen (nog) niet in staat zijn om te rekenen met gehele getallen, geometrische vormen te herkennen en simpele grafieken en tabellen kunnen lezen. Het hoogste niveau wat in TIMSS wordt onderscheiden, is de *Advanced International Benchmark*. Dit niveau wordt maar door 7% van de Nederlandse leerlingen gehaald. In Singapore behaalt bijna de helft van de leerlingen dit niveau.

Sekseverschillen in rekenprestaties (in het nadeel van meisjes) zijn ten opzichte van 2003 groter geworden. In 2003 waren het vooral de jongens die ten opzichte van 1995 er op achteruit waren gegaan. In TIMSS-2007 zijn de rekenprestaties van vooral meisjes significant verslechterd. Voor allochtone meisjes kan de situatie zelfs zeer zorgelijk genoemd worden; zij scoren in TIMSS-2007 aanzienlijk lager op de rekentoets dan allochtone jongens en autochtone meisjes. De gemiddelde toetsscore van allochtone meisjes voor rekenen zit op het niveau van het TIMSS-gemiddelde. In TIMSS-2003 was het verschil tussen allochtone jongens en meisjes nog verwaarloosbaar. Voor het inhoudsgebied 'getallen' zijn de verschillen tussen jongens en meisjes het grootst. Dit geldt ook voor de allochtone leerlingen; allochtone meisjes scoren maar liefst 32 punten lager op dit onderdeel dan allochtone jongens.

Over het algemeen hebben leerlingen in groep 6 de meeste moeite met de opgaven die betrekking hebben op 'geometrische vormen en meten'. Leerkrachten en curriculumexperts vinden deze opgaven ook het minst geschikt en leerkrachten besteden de minste aandacht aan dit inhoudsgebied. Leerlingen scoren relatief het hoogst op het inhoudsgebied 'gegevensweergave'. De leerkrachten zijn ook het meest positief over de geschiktheid van deze opgaven voor hun onderwijs. Ten slotte blijkt dat Nederlandse leerlingen van de drie cognitieve domeinen het minst goed presteren in 'toepassen' en het beste presteren in 'weten'. Leerlingen in Singapore en Engeland blijken juist de toepassingopgaven het beste te hebben gemaakt.

De resultaten van TIMSS-2007 voor rekenen ondersteunen deels de recentelijk geuite zorgen over het peil van het Nederlandse rekenonderwijs (Commissie

Parlementair Onderzoek Onderwijsvernieuwingen, 2008; Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2008; Inspectie van het Onderwijs, 2008; Van de Craats, 2008). TIMSS-2007 bevestigt enige achteruitgang in het peil van het Nederlandse rekenonderwijs, maar daarbij moet opgemerkt worden dat deze daling tot nu toe zeer langzaam verloopt en alleen ten opzichte van 1995 significant is. Er zijn maar weinig leerlingen die het TIMSS-basisniveau niet halen, maar er zijn ook maar weinig leerlingen die het hoogste niveau halen. In discussies over de 'achteruitgang' van het rekenonderwijs wordt meestal verwezen naar het PPON-onderzoek uit 2004 (Janssen, Schoot & Hemker, 2005). Ook hier geldt echter dat de resultaten van dit onderzoek niet eenduidig wijzen op een algemene daling van het prestatieniveau in rekenen. Leerlingen zijn in sommige vaardigheden zoals in het toepassen van procedures en bewerkingen, in de afgelopen jaren slechter gaan presteren maar zijn in andere vaardigheden, zoals schattend rekenen, beter geworden (Jansen et al., 2005). Door veranderingen in het curriculumraamwerk van TIMSS-2007, is een vergelijking met TIMSS-2003 per inhoudsgebied of per cognitief domein niet mogelijk.

### Natuuronderwijs

De geleidelijke afname in toetsprestaties lijkt in eerste instantie niet alleen voor rekenen te gelden. De trend voor natuuronderwijs laat een vergelijkbaar beeld zien, maar deze achteruitgang is nog beperkter van omvang dan voor rekenen. Bovendien is de afname ten opzichte van 2003 met slechts 2 punten, verwaarloosbaar en is de afname ten opzichte van 1995 niet significant. Nederland is met haar score van 523 voor natuuronderwijs, haar top tien notering van 1995 en 2003 kwijtgeraakt doordat de toetsprestaties van andere landen zijn gestegen. In totaal hebben tien landen waaronder Engeland, Verenigde Staten en Italië, significant beter in natuuronderwijs gepresteerd dan Nederland. Het hoogst scorende land is wederom Singapore (587), terwijl Jemen ook voor natuuronderwijs de ranglijst sluit met een gemiddelde score van slechts 197. Slechts 3% van de Nederlandse leerlingen haalt het laagste, basale prestatieniveau niet. Het hoogste, 'advanced' niveau wordt echter ook door slechts 4% van de Nederlandse leerlingen gehaald.

Van de 43 landen en staten die aan TIMSS hebben deelgenomen, tonen acht landen significante sekseverschillen in toetsprestaties voor natuuronderwijs. Nederland is één van deze landen. Nederlandse jongens blijken beter te scoren in alle drie inhoudsgebieden van natuuronderwijs, maar het grootste sekseverschil doet zich voor in het domein 'fysische aardrijkskunde'. Evenals voor rekenen, haalden allochtone meisjes voor natuuronderwijs de laagste toetsscore. De verschillen tussen allochtone meisjes en jongens en tussen allochtone meisjes en autochtone meisjes zijn voor de drie inhoudsgebieden niet alleen significant, maar kunnen ook aanzienlijk genoemd worden.

Nederlandse leerlingen in groep 6 weten het meest van het domein 'biologie'. In 2003 was Nederland samen met Singapore hierin het hoogst scorende land. De top van 2007 voor 'biologie' bestaat uit Italië, Hongarije en Singapore. Nederlandse

leerlingen hebben net onder deze top gepresteerd. Evenals in 2003 zijn leerlingen het minst goed in het domein ‘natuur- en scheikunde’. Het niveau in ‘natuur- en scheikunde’ in groep 6 is in Aziatische landen en in veel West-Europese landen hoger dan in Nederland. Leerkrachten vinden de natuur- en scheikundeopgaven van de TIMSS-toets ook het minst geschikt en besteden in vergelijking tot andere TIMSS-landen, er de minste aandacht aan. De verschillen tussen de drie cognitieve domeinen (weten, toepassen en redeneren) zijn klein, maar leerlingen lijken, evenals voor rekenen, de meeste moeite te hebben met de toepassingsopgaven.

## 8.2 Geschiktheid toets voor beoogde en uitgevoerde curriculum

Een vergelijking tussen het beoogde, uitgevoerde en gerealiseerde curriculum is beschreven in de hoofdstukken 3 en 5 en leiden tot de beantwoording van de volgende onderzoeksvraag:

*In hoeverre is de TIMSS-toets geschikt voor het meten van het Nederlandse beoogde en het uitgevoerde curriculum van rekenen/wiskunde en natuuronderwijs voor groep 6 van het basisonderwijs?*

Ruim 80% van de rekenopgaven in de TIMSS-toets van 2007 passen volgens curriculumexperts bij het Nederlandse **beoogde** curriculum. Voor de toetsopgaven over natuuronderwijs ligt dit percentage iets lager, namelijk 69%. Deze cijfers wijken nauwelijks af van het oordeel van de curriculumexperts over de TIMSS-toets van 2003.

De geschiktheid van de TIMSS-rekentoets van 2007 voor het **uitgevoerde** curriculum is ook vergelijkbaar met de geschiktheid van TIMSS-rekentoets in 2003. Meer dan tweederde van de rekenopgaven die aan de leerkrachten zijn voorgelegd, wordt door minimaal 75% van de leerkrachten geschikt gevonden voor hun eigen onderwijs. Zowel de experts als de leerkrachten geven aan dat de opgaven over ‘geometrische vormen en meten’ het minst geschikt zijn voor het beoogde, respectievelijk uitgevoerde Nederlandse curriculum. Uit de percentages behandelde leerstofgebieden voor natuuronderwijs, die gerepresenteerd worden in de toetsopgaven, blijkt dat maar 49% van de natuuronderwijsgebieden tot nu toe aan bod is geweest in groep 6. Voor natuur- en scheikunde is zelfs maar 34% van de onderwerpen behandeld.

## 8.3 De onderwijscontext

De hoofdstukken 4, 6 en 7 van dit rapport beschrijven de kenmerken van onderwijscontext voor rekenen en natuuronderwijs in Nederland. Met de informatie die in de leerling, leerkracht- en schoolvragenlijst is verzameld, kan antwoord worden gegeven op de derde onderzoeksvraag:

*Hoe zien school-, klas- en leerlingfactoren – waarvan in TIMSS aangenomen wordt dat zij van invloed zijn op de onderwijsopbrengsten – er uit in Nederland en in hoeverre doen zij in deze factoren verschuivingen voor vergeleken met 1995 en 2003?*



### Ontwikkelingen in rekenonderwijs

In vergelijking tot de leerstofgebieden ‘getallen’ en ‘gegevensweergave’, hebben de leerlingen het laagst op ‘geometrische vormen en meten’ gescoord. De toetsopgaven die op ‘geometrische vormen en meten’ betrekking hebben, worden door de leerkrachten ook het minst geschikt geacht. In vergelijking tot de andere TIMSS-landen, wordt in groep 6 ook de minste tijd besteed aan dit inhoudsgebied. Leerkrachten voelen zich bovendien wat minder toegerust om hierin les te geven. Vrouwelijke leerkrachten en leerkrachten die korter dan 5 jaar voor de klas staan zeggen hierin het minst toegerust te zijn. Over het algemeen achten de leerkrachten zich meer dan voldoende toegerust om les te geven in de TIMSS-leerstofgebieden voor rekenen.

De relatief ‘sterkste’ daling in rekenprestaties heeft in de periode 1995-2003 plaatsgevonden. Voor de meeste TIMSS-data over de onderwijscontext is alleen een vergelijking mogelijk tussen 2003 en 2007. Uitzondering hierop zijn het percentage leerkrachten dat huiswerk geeft voor rekenen en het gebruik van de rekenmachine tijdens de rekenles. Vanaf 1995 is het percentage leerkrachten dat (wel eens) huiswerk voor rekenen opgeeft, gedaald van 50% naar 35%. Overigens blijkt uit secundaire analyses op TIMSS-2003, dat de frequentie van huiswerk in groep 6 negatief samenhangt met toetsprestaties, waarschijnlijk omdat de leerkracht meestal huiswerk in groep 6 opgeeft als hij of zij niet tevreden is over het gewenste niveau van (individuele) leerlingen (Meelissen & Luyten, 2008b). In de afgelopen 12 jaar is het percentage klassen waarin de rekenmachine tijdens de rekenles (veelal) beperkt wordt toegestaan, toegenomen. In de meeste recente PPO-rapportage wordt eveneens een toename in het rekenmachinegebruik bij rekenen gesignaleerd (Janssen et al., 2005).

Uit de vergelijking in kenmerken van het rekenonderwijs tussen 2003 en 2007 blijkt verder dat in 2007 meer leerlingen een computer tijdens de rekenles kunnen gebruiken, voornamelijk voor het oefenen van rekenvaardigheden en procedures. In internationaal verband neemt Nederland hierin een topospositie in. De leerling-computerratio voor groep 6 is in de afgelopen 4 jaar licht verbeterd. In 2007 is er voor elke 3,5 leerling, één computer beschikbaar.

### Ontwikkelingen in natuuronderwijs

Hoewel de lichte afname in prestaties in natuuronderwijs ten opzichte van 1995 niet significant is, behoort Nederland in 2007 niet meer tot de tien best presterende landen op dit gebied. Uit de contextgegevens blijkt dat in bijna alle andere TIMSS-landen in groep 6 meer tijd aan natuuronderwijs wordt besteed dan in Nederland. Ook komen Nederlandse groep 6 leerlingen minder in aanraking met experimenten of proefjes dan veel van hun buitenlandse leeftijdsgenoten. Ruim driekwart van de schoolleiders zegt dat een tekort aan laboratoriumvoorzieningen om proefjes uit te kunnen voeren (in beperkte mate) belemmerend is voor het natuuronderwijs op school.

Evenals in 1995 en 2003 krijgt het leerstofgebied ‘natuur- en scheikunde’ in het Nederlandse onderwijs in groep 6 de minste aandacht. In vergelijking tot de domeinen ‘biologie’ en ‘fysische aardrijkskunde’ maken de leerlingen de natuur- en scheikundeopgaven het minst goed, vinden leerkrachten deze opgaven het minst geschikt, worden relatief de minste onderwerpen behandeld en voelen leerkrachten zich minder goed toegerust om hierin les te geven.

### Onderwijsinrichting

Hoewel het om een relatief kleine verschuiving gaat, is het onderwijs in groep 6 in de afgelopen vier jaar meer leerlinggeoriënteerd geworden. Een groot aantal van de kenmerken die opgenomen zijn in leerlinggeoriënteerde onderwijsinrichtingsschaal die in dit onderzoek gebruikt is, komt overeen met kenmerken van het zogenoemde ‘nieuwe leren’ (Blok et al., 2006). Het nieuwe leren is een verzamelterm voor verschillende vernieuwingsinitiatieven in het basis- en voortgezet onderwijs. Uit het onderzoek van Blok et al., (2006) blijkt dat het nieuwe leren in het basisonderwijs een veel minder grote rol speelt dan in het voortgezet onderwijs. In 2005 waren nog maar ongeveer 50 basisscholen bezig met vernieuwingsprojecten op dit gebied. Het is dan ook de vraag of de lichte verschuiving in onderwijsinrichting in TIMSS-2007 toegeschreven kan worden aan een toegenomen interesse voor de uitgangspunten van het nieuwe leren. Deze verschuiving kan mogelijk ook veroorzaakt zijn doordat leerkrachten hun instructie hebben aangepast aan een meer heterogene leerlingpopulatie (Blok et al., 2006).

### Attituden

Leerkrachten en schoolleiders zijn overwegend positief over het leerklimaat op hun school. Deze oordelen zijn ten opzichte van 2003 nauwelijks veranderd. Schoolleiders zijn over het algemeen positiever over leerklimaat op hun school dan de leerkrachten. Schoolleiders van scholen met relatief veel leerlingen met laag opgeleide ouders, zijn met name over de betrokkenheid en ondersteuning van ouders minder positief dan schoolleiders van scholen waar deze leerlingen een kleiner aandeel hebben in de leerlingpopulatie.

Ook de leerlingen zijn positief over het leerklimaat op hun school. In de klas zelf voelen leerlingen zich nog net zo prettig en veilig als in 2003. Leerlingen maken in vergelijking tot 2003 minder vaak ‘onveilige’ gebeurtenissen mee zoals (fysiek) pestgedrag. Voor allochtone leerlingen lijkt de school in de afgelopen vier jaar wel wat minder veilig te zijn geworden.

Leerlingen vinden rekenen redelijk leuk en hebben aardig wat zelfvertrouwen in zowel rekenen als natuuronderwijs. Leerlingen hebben iets minder plezier in rekenen en natuuronderwijs gekregen sinds het vorige TIMSS-onderzoek. Uit secundaire analyses op TIMSS-2003 data is gebleken dat zelfvertrouwen zowel voor jongens als meisjes de sterkste voorspeller is van rekenprestaties (Meelissen & Luyten, 2008a). Meisjes die net zo goed op de rekentoets scoren als jongens, tonen veel minder zelfvertrouwen in rekenen. Meisjes met evenveel zelfvertrouwen als

jongens, presteerden beter dan jongens op de rekentoets. Ook in 2007 hebben meisjes significant minder zelfvertrouwen in rekenen. Voor natuuronderwijs is er geen sekseverschil. Hoewel allochtone meisjes een behoorlijk achterstand lijken te hebben in zowel rekenen als natuuronderwijs, is hun zelfvertrouwen in deze vakgebieden gelijk aan die van autochtone meisjes. Ten slotte blijkt dat allochtone leerlingen meer aanmoediging van hun ouders ervaren om goed te presteren in rekenen en natuuronderwijs dan autochtone leerlingen. Dit geldt zowel voor allochtone jongens als voor allochtone meisjes.

## 8.4 Aanbevelingen

Zoals al eerder is aangegeven, ondersteunen de uitkomsten van TIMSS-2007 in beperkte mate de zorgen van beleidsmakers en onderzoekers over het peil van het Nederlandse rekenonderwijs. In de discussies over waarom het onderwijsniveau in (onderdelen van) rekenen daalt en op welke wijze het huidige rekenonderwijs zou kunnen worden versterkt, lijkt echter een overtuigende empirische onderbouwing van zowel oorzaken als oplossingen nog te ontbreken. Het meest recente rapport van de Inspectie van het Onderwijs (2008) pleit voor meer ‘evidence-based’ rekenonderwijs. Het voorliggende nationale TIMSS-rapport doet verslag van enkel beschrijvende gegevens en geeft geen verklaringen voor verschillen tussen individuele leerlingen, groepen, landen of toetsjaren. Relationele (meerniveau-) vervolganalyses op de toets- en contextgegevens op TIMSS-data, eventueel aangevuld met andere data zouden een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de huidige discussies over het rekenonderwijspeil. Deze analyses zouden zich kunnen richten op:

### 1) *Nationale trends*

De TIMSS-gegevens laten voor de afgelopen 12 jaar weinig grote veranderingen zien in de onderwijscontext voor reken- en natuuronderwijs. Zo is de hoeveelheid tijd die aan rekenen wordt besteed nagenoeg gelijk gebleven, net als de mate waarin leerkrachten zich (on)belemmerd voelen in de uitvoering van hun onderwijstaken. Voorbeelden van ontwikkelingen die zich wel hebben voorgedaan, zijn: de toename van het rekenmachinegebruik, de afname van huiswerk, de toename in leerlinggeoriënteerde onderwijskenmerken en de daling in bijscholing van leerkrachten in het vakgebied rekenen-wiskunde. Met TIMSS-data kan worden nagegaan of de aangetroffen ontwikkelingen in de onderwijscontext samenhangen met (de dalende trend in) prestaties. Daarnaast zou aanvullend onderzoek inzicht kunnen geven in welke andere ontwikkelingen in het onderwijs mogelijk de achteruitgang kunnen verklaren, zoals veranderingen in de leerlingpopulatie, in het niveau van recent afgestudeerde leerkrachten of in de meest gebruikte onderwijsmethoden.

### 2) *Internationale vergelijking*

Ten tweede is het relevant om naar de onderwijsvernieuwingen en –ontwikkelingen van (buur)landen te kijken (zoals Engeland of Italië) die in TIMSS significant beter zijn gaan presteren. De vraag is welke ontwikkelingen

een rol hebben gespeeld in de vooruitgang van deze landen en of hierin elementen zitten die ook in Nederland mogelijk een positieve bijdrage aan het onderwijspeil kunnen leveren.

### 3) *Sekse en etniciteit*

Op basis van de data van TIMSS-2003 zijn analyses verricht naar sekseverschillen in rekenprestaties (Meelissen & Luyten, 2008a). Uit TIMSS-2007 blijkt wederom dat Nederland tot een relatief kleine groep landen behoort waar jongens beter in rekenen zijn dan meisjes. Het sekseverschil in rekenen is in 2007 zelfs weer groter geworden. Ook op alle natuuronderwijsgebieden (inclusief biologie) worden meisjes voorbij gestreefd door jongens. Nog zorgelijker is de grote daling in de prestaties van allochtone meisjes. Met secundaire analyses op TIMSS-data kan worden nagegaan welke leerling-, instructie- en schoolkenmerken van invloed zijn op de prestaties en attitudes van deze groepen leerlingen.

### 4) *Toezichtgegevens van de Onderwijsinspectie:*

Het rapport van de Inspectie van het Onderwijs over *Basisvaardigheden rekenen-wiskunde in het basisonderwijs* (2008) wijst er op dat 'rekenzwakke scholen' (ruim een kwart van alle scholen) gemiddeld niet alleen lager scoren in leerlingprestaties, maar dat deze scholen ook lager scoren op bijvoorbeeld kwaliteitszorg of op het didactisch handelen van de leerkracht. Informatie over specifieke instructiekenmerken is in TIMSS echter beperkt. Dit komt deels omdat er grenzen zijn aan de hoeveelheid informatie die aan schoolleiders, leerkrachten en leerlingen gevraagd kunnen worden, en deels omdat met schriftelijke vragenlijsten alleen nooit een volledig beeld kan worden verkregen. Bovendien komt er in TIMSS een breed scala van onderwerpen aan bod, die daardoor soms beperkt zijn geoperationaliseerd. Door de TIMSS-data te koppelen aan de gegevens die verzameld worden tijdens de periodieke kwaliteitsonderzoeken door de Inspectie van het Onderwijs, wordt het mogelijk om de mogelijke invloed van een groot aantal instructiekenmerken (zoals het didactisch handelen van de leraar, het omgaan met verschillen of het evalueren van en reflecteren op van leervorderingen) op rekenprestaties en -attitudes van leerlingen te bepalen, gecontroleerd voor individuele leerlingkenmerken en niet-manipuleerbare school- en klaskenmerken. Vanzelfsprekend wordt de anonimiteit van de TIMSS-scholen daarbij volledig gewaarborgd.

### 5) *TIMSS & PIRLS*

In 2011 zullen TIMSS en PIRLS gelijktijdig worden uitgevoerd. Het *TIMSS & PIRLS International Study Center* heeft het voornemen landen de mogelijkheid te bieden om de twee studies te combineren. Landen zouden onder dezelfde scholen in grade 4 twee toetsen kunnen afnemen; één voor rekenen en natuuronderwijs en één voor leesvaardigheid. Voor Nederland lijkt dit niet opportuun gezien de grote belasting voor scholen waardoor er waarschijnlijk niet meer aan de internationale responseisen kan worden voldaan. Een vergelijking

tussen deze twee vakgebieden biedt echter wel nieuwe inzichten in de effecten van onderwijs. Factoren die belangrijk zijn voor goede rekenprestaties hoeven namelijk niet even belangrijk te zijn voor een hoog leesniveau. ‘Zwakke rekenscholen’ blijken bijvoorbeeld niet per definitie ook ‘zwakke taalscholen’ te zijn (Inspectie van het Onderwijs, 2008). Verkennende analyses op TIMSS-2003 data en PIRLS-2006 data naar sekseverschillen in attitudes, tonen dat zelfvertrouwen van leerlingen bij rekenen een veel grotere rol speelt dan bij taalvaardigheid (Meelissen & Luyten, 2008b). Analyses op PISA-data (15-jarigen) laten zien dat landen met grote sekseverschillen in lezen (in nadeel van jongens) vaak kleine seksverschillen voor rekenen (in nadeel van meisjes) kennen en omgekeerd (Van Langen, Bosker & Dekkers, 2006). Zolang PIRLS en TIMSS echter twee aparte studies zijn met twee aparte steekproeven, kan een vergelijking tussen rekenen en taal alleen beschrijvend van aard zijn. Om deze reden zou de mogelijkheid onderzocht moeten worden of op een aanvullende, beperkte steekproef van scholen (die niet meetellen voor de internationale responseisen) toch beide toetsen afgenomen kunnen worden onder dezelfde condities als de hoofdsteekproeven van beide studies. Uiteraard is dit alleen mogelijk als Nederland met groep 6 deelneemt aan TIMSS-2011.

Studies zoals TIMSS en PIRLS hebben een ‘monitorfunctie’: zij brengen om de vier jaar de stand van het onderwijspeil in internationaal perspectief in kaart. Met de Nederlandse deelname aan TIMSS-2011 met groep 6 van het basisonderwijs kan worden nagegaan of de neerwaartse trend zich doorzet of dat (bijvoorbeeld door tussentijdse interventies) het tij weer keert. TIMSS-2003 liet zien dat de leerprestaties van leerlingen in de exacte vakken in het tweede leerjaar van het voortgezet onderwijs vanaf 1995 gelijk zijn gebleven. Het is echter de vraag of de lichte daling in het onderwijspeil in het basisonderwijs ondertussen ook gevolgen heeft gehad voor het peil in het voortgezet onderwijs. Deelname van Nederland aan TIMSS-2011 met leerjaar 2 van het voortgezet onderwijs is daarmee eveneens zeer relevant.



## Geraadpleegde literatuur

---

- Blok, H., Oostdam, R., & Peetsma, T. (2006). *Het nieuwe leren in het basisonderwijs: een begripsanalyse en een verkenning van de schoolpraktijk*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut.
- Bos, K.Tj. (2002). *Benefits and limitations of large-scale international comparative achievement studies: the case of IEA's TIMSS study* (proefschrift). Enschede: Universiteit Twente.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2007). *Jaarboek onderwijs in cijfers 2007*. Voorburg/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Commissie Parlementair Onderzoek Onderwijsvernieuwingen. (2008). *Tijd voor Onderwijs*. Zoetermeer: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- De Haan, D.M. (1992). *Measuring Test-Curriculum Overlap* (proefschrift). Enschede: Universiteit Twente.
- Diepen, M. van. (2007). *Reading literacy development from an international perspective* (proefschrift). Nijmegen: Expertisecentrum Nederlands/Radboud Universiteit.
- Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen (2007). *Over de drempels met rekenen. Consolideren, onderhouden, gebruiken en verdiepen* (Deelrapport rekenen). Enschede: SLO.
- Expertisecentrum Nederlands (2007). *PIRLS 2006. Rapport Nederland*. Nijmegen: Expertisecentrum Nederlands.
- Howie, S., & Plomp Tj. (2006). *Contexts of learning: lessons learned from TIMSS*. Routledge. New York.
- Inspectie van het Onderwijs. (2008). *Basisvaardigheden rekenen-wiskunde in het basisonderwijs. Een onderzoek naar het niveau van rekenen-wiskunde in het basisonderwijs en naar verschillen tussen scholen met lage, gemiddelde en goede reken-wiskunderesultaten*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.
- Janssen, J., Van der Schoot, F., & Hemker, B. (2005). *Balans van het reken-wiskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 4. Uitkomsten van de vierde peiling in 2004*. Arnhem: Cito.
- Knuver, J.W.M., & Doolaard, S. (1997). *Rekenen-wiskunde en natuuronderwijs op de basisschool. Nederlands aandeel in TIMSS populatie 1*. Enschede: Universiteit Twente.
- Kuiper, W.J.A.M., Bos, K.Tj., & Plomp, Tj. (1997). *Wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken in leerjaar 1 en 2 van het voortgezet onderwijs*. Enschede: Universiteit Twente.
- Meelissen, M.R.M., & Luyten, H. (2008a). The Dutch gender gap in mathematics: small for achievement, substantial for beliefs and attitudes. *Studies in Educational Evaluation*. 34(2), 82-93.

- Meelissen, M.R.M., & Luyten, H. (2008b). *The importance of affective factors for mathematics and reading achievement*. Paper presented at the European Conference on Educational Research (ECER), Gothenburg, Sweden, September 10-12, 2008.
- Meelissen, M.R.M., & Doornekamp, B.G. (2004a). *TIMSS-2003 Nederland: Leerprestaties in exacte vakken in het basisonderwijs*. Enschede: Universiteit Twente.
- Meelissen, M.R.M., & Doornekamp, B.G. (2004b). *TIMSS-2003 Nederland: Leerprestaties in exacte vakken in het voortgezet onderwijs*. Enschede: Universiteit Twente.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report. Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Boston: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Science Report. Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grade*. Boston: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddock, G.J., O'Sullivan, C., Arora A., & Erberber, E. (2005). *TIMSS 2007 Assessment Frameworks*. Boston: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Olson, J.F., Berger, D.R., Milne, D., & Stanco, G.M. (2008). *TIMSS-2007 Encyclopedia. A guide to mathematics and science education around the world*. Part 2, Boston: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Plomp, T., Brummelhuis, A. C. A. ten, & Rapmund, R. (1996). *Teaching and learning for the future*. Den Haag: SDU.
- Ten Brummelhuis, A.C.A. (2001). *ICT-monitor 2000. Basisonderwijs*. Enschede: Universiteit Twente.
- Travers, K.J., & Westbury, I. (1989). *The IEA study of mathematics: international analysis of mathematics curricula*. Oxford: Pergamon Press.
- Van de Craats, J. (2008). *Waarom Daan en Sanne niet kunnen rekenen. Zwartboek rekenonderwijs*. Amsterdam: Open Universiteit Amsterdam.
- Voogt, J.M., & Odenthal, L.E. (1999). *Met het oog op de toekomst. Een studie naar innovatief gebruik van ICT in het onderwijs*. Enschede: Universiteit Twente.



# Bijlage I

## Leerstofgebieden rekenen

Tabel I

*De leerstofgebieden per inhoudelijk domein van de TIMSS-toets voor rekenen die volgens de leerkracht dit jaar of vorige schooljaren behandeld zijn, in percentages (n=190-198)*

Inhouds- gebied	Leerstofgebieden	% dit jaar of eerder behandeld
Getallen	a. Weergeven van gehele getallen in woorden, diagrammen of symbolen	80
	b. Gehele getallen, inclusief plaatswaarden en ordenen	100
	c. Rekenen met gehele getallen	100
	d. Veelvouden en delers van gehele getallen	90
	e. Schatten met gehele getallen	93
	f. Opgaven met verhoudingen	58
	g. Breuken (delen v/e geheel of een verzameling, plaats op een getallenlijn)	79
	h. Gelijkwaardige breuken	48
	i. Eenvoudige breuken vergelijken en ordenen	66
	j. Breuken uitgedrukt in woorden, getallen of modellen	59
	k. Optellen en aftrekken van eenvoudige breuken	26
	l. Plaatswaarden van decimalen incl. decimalen opschrijven in woorden en getallen	12
	m. Optellen en aftrekken met decimalen	10
	n. Opgaven waarvoor het ontbrekende getal moet worden ingevuld om deze kloppend te maken (bv. $17 + \text{hokje}$ worden ingevuld zodat de opgave klopt?)	99
	o. Modelleren van eenvoudige situaties met onbekenden aan de hand van symbolen of rekenopgaven	44
	p. Aanvullen van getalpatronen en het vinden van ontbrekende termen in getalpatronen	71
	q. Beschrijven van verbanden tussen aangrenzende termen in een getallenrij	65
	r. Berekenen van getallenparen volgens een gegeven regel (bijv. vermenigvuldig het eerste getal met 3 en tel er 2 bij op om het tweede getal te krijgen)	51
	s. Het vinden van een regel voor het verband tussen gegeven getallenparen	44

Inhouds- gebied	Leerstofgebieden	% dit jaar of eerder behandeld
Geometrische vormen en meten	a. Meten en schatten van lengtes	91
	b. Parallelle en loodrechte lijnen	7
	c. Vergelijken van hoeken in grootte en het tekenen van hoeken (bijv. een rechte hoek, hoeken die groter of kleiner zijn dan rechte hoeken)	4
	d. Elementaire eigenschappen van gangbare geometrische vormen	24
	e. Herkennen van verbanden tussen driedimensionale vormen en hun tweedimensionale weergave	36
	f. Berekenen van oppervlaktes en omtrekken van vierkanten en rechthoeken met gegeven afmetingen	71
	g. Het vinden van oppervlaktes door gebruik te maken van een bepaalde vorm of door de ruitjes te tellen van een rooster	81
	h. Schatten van oppervlaktes en volumens	42
	i. Toepassen van niet formele coördinatiesystemen om posities te vinden op een plattegrond of kaart	65
	j. Figuren met symmetrielijnen	26
	k. Spiegelen en rotaties	56
Gegevensweergave	a. Lezen van gegevens in tabellen of grafieken	95
	b. Het vergelijken van informatie van aan elkaar gerelateerde datasets (bijv. een grafiek toont drie favoriete ijssmaken in verschillende klassen, aangegeven moet worden in welke klas chocolade de meest populaire smaak is)	82
	c. Het gebruik van gegevens, weergegeven in grafieken of tabellen, om vragen te beantwoorden die verder gaan dan alleen het lezen van die gegevens (bijv. door berekeningen uit te voeren, conclusies te trekken of voorspellingen te doen)	52
	d. Vergelijken en overeenkomsten zoeken tussen verschillen in weergaven van gegevens	51
	e. Ordenen en weergeven van gegevens in tabellen of grafieken	75

## Bijlage II

### Leerstofgebieden natuuronderwijs

Tabel II

*De leerstofgebieden per inhoudelijk domein van de TIMSS-toets voor natuuronderwijs die volgens de leerkracht dit jaar of vorige schooljaren behandeld zijn, in percentages (n=189-196)*

Inhouds- gebied	Leerstofgebieden	% dit jaar of eerder behandeld
Biologie	a. Soorten, kenmerken en classificatie van levende organismen	51
	b. De belangrijkste organen en hun functie bij de mens en andere organismen (planten en dieren)	63
	c. De algemene onderdelen van de levenscyclus van bekende organismen (bijv. de mens, insecten, kikkers, planten)	71
	d. Voortplanting van plant en dier (doorgeven van algemene kenmerken)	50
	e. Lichamelijke kenmerken, gedrag en overleving van planten en dieren in verschillende omgevingen	60
	f. Lichamelijke activiteiten als gevolg van veranderende omstandigheden (bijv. hitte, kou gevaar) en activiteiten (bijv. lichaambeweging)	61
	g. Energie behoeften van planten en dieren (energie van de zon om voedsel te maken en om energie te hebben voor groei en herstel)	52
	h. Verbanden in een leefgemeenschap (bijv. eenvoudige voedselketens van bekende planten en dieren en relatie tussen roofdier en prooi)	63
	i. Veranderingen in het milieu (effecten van menselijke activiteit, vervuiling en het voorkomen daarvan)	67
	j. Wijzen waarop bekende besmettelijke ziektes (bijv. verkoudheid, griep) worden overgedragen; symptomen, preventie en behandeling van ziektes	49
	k. Wijzen om gezond te blijven, inclusief voeding, lichaamsbeweging	88

Inhouds- gebied	Leerstofgebieden	% dit jaar of eerder behandeld
<b>Natuur- en scheikunde</b>	a. Classificatie van voorwerpen/materialen op basis van fysieke kenmerken	15
	b. Eigenschappen en gebruik van metalen	13
	c. Vorming en scheiding van mengsels	6
	d. Eigenschappen en gebruik van water	70
	e. Fases van materie (vaste stoffen, vloeistoffen en gassen) en verschillen in hun fysieke kenmerken in termen van vorm, volume)	27
	f. Veranderingen in de toestand van stoffen door verhitting en afkoeling (smelten, vriezen, koken, verdampen, condensatie)	53
	g. Veel voorkomende veranderingen in materialen (bijv. verteren van dierlijke/plantaardige resten, verbranding, roestvorming, koken)	33
	h. Gangbare energiebronnen/vormen en het praktisch gebruik ervan (bijv. wind, zon, elektriciteit, brandstof, waterrad, voedsel)	71
	i. Hitte en temperatuur	61
	j. Algemeen voorkomende bronnen van licht en daaraan verwante verschijnselen (bijv. vorming van regenbogen en schaduwen, zichtbaarheid van voorwerpen, spiegels, kleuren)	28
	k. Productie van geluid door vibraties	28
	l. Elektrische circuits	11
	m. Magneten (noord- en zuidpool, magnetische aantrekkingskracht en afstoting)	26
	n. Krachten die ervoor zorgen dat voorwerpen bewegen (bijv. zwaartekracht, druk- en trekkrachten)	24

Inhouds- gebied	Leerstofgebieden	% dit jaar of eerder behandeld
<b>Fysische aardrijkskunde</b>	a. Rotsen, mineralen, zand en grond	30
	b. Water op aarde (plaats, soorten en beweging)	68
	c. Lucht (samenstelling, bewijs van het bestaan van lucht, gebruik en belang voor het leven op aarde)	45
	d. Veel voorkomende kenmerken van landschappen (bijv. bergen, vlaktes, rivieren en woestijnen) en het gebruik daarvan door de mens (bijv. akkerbouw, irrigatie, ontginning van land)	60
	e. Gebruik en instandhouding van natuurlijke bronnen op aarde	33
	f. Watercyclus op aarde (water stroomt in rivieren vanaf bergen naar de zee, vorming van wolken en neerslag)	83
	g. Verschillen in weersgesteldheden van dag tot dag of tussen jaargetijden	79
	h. Fossielen van dieren en planten (ouderdom, vorming)	27
	i. Het zonnestelsel (planeten, zon, maan)	28
	j. Het ronddraaien van de aarde om haar as (bijv. dag en nacht, verschijning van schaduwen)	53