

Reken op jezelf! De complexe relatie tussen zelfvertrouwen in rekenen en rekenprestaties

Volgens verschillende onderzoeken gaat een hoog zelfvertrouwen in rekenen samen met hoge rekenprestaties. In dit artikel wordt onderzocht in hoeverre in het Nederlandse basisonderwijs rekenprestaties en andere leerling- en schoolkenmerken samenhangen met zelfvertrouwen in rekenen. We kijken specifiek naar verschillen tussen meisjes en jongens en tussen groep 6 en groep 8.

Annemiek Punter, Maartje van de Velde en Martina Meelissen
Inspectie van het Onderwijs, Inspectie van het Onderwijs en Universiteit Twente

Punter, R.A., Van de Velde, M., & Meelissen, M.R.M.
(2021). Reken op jezelf! De complexe relatie tussen zelfvertrouwen in rekenen en rekenprestaties. *Volgens Bartsjens – ontwikkeling en onderzoek*, 41(2), 41-49

Hiervoor is gebruik gemaakt van de data van 103 basisscholen die in het voorjaar van 2019 zowel aan het internationale peilingsonderzoek Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) in groep 6 als het nationale peilingsonderzoek Peil.Rekenen-wiskunde in groep 8 hebben deelgenomen.

Het blijkt dat ook in het Nederlandse basisonderwijs rekenprestaties en zelfvertrouwen behoorlijk sterk samenhangen, maar dat sekse hierin ook een belangrijke rol speelt. Jongens hebben zowel in groep 6 als in groep 8 meer vertrouwen in hun rekenvaardigheden dan meisjes. Jongens presteren ook iets beter op het gebied van rekenen dan meisjes, maar dit verschil is veel kleiner dan het sekseverschil in zelfvertrouwen. Meisjes met evenveel zelfvertrouwen in rekenen als jongens, scoren niet lager dan jongens. Meisjes die net zo goed kunnen rekenen als jongens, hebben daarentegen nog steeds minder vertrouwen in hun eigen rekenvaardigheden. Naast sekse spelen ook andere leerlingkenmerken, zoals rekenplezier en rekenangst, een rol in het zelfvertrouwen in rekenen.

Inleiding

Onderzoek heeft herhaaldelijk aangetoond dat rekenprestaties en zelfvertrouwen in rekenen positief met elkaar samenhangen (o.a. Çiftçi & Yıldız, 2019; Lee & Stankov, 2018; Meelissen & Luyten, 2008; Mejía-Rodríguez et al., 2020; OECD, 2013). Op basis van een meta-analyse concluderen Çiftçi en Yıldız (2019) dat zelfvertrouwen in de deelnemende TIMSS¹-landen een gemiddelde (zoals in Nederland) tot een sterke relatie (zoals in Zuid-Korea) laat zien met prestaties op de TIMSS-reken-toets. De relatie tussen zelfvertrouwen en prestaties lijkt sinds 2003 ook steeds sterker te worden. Het effect van zelfvertrouwen op de prestaties is voor leerlingen in het basisonderwijs (10-jarigen) en de onderbouw van het voortgezet onderwijs (14-jarigen) ongeveer even groot. Uit het internationale peilingsonderzoek *Programme for International Student Assessment* (PISA)² blijkt eveneens dat het zelfvertrouwen van 15-jarige leerlingen in wiskunde in bijna alle PISA-landen gemiddeld of sterk correleert met wiskundeprestaties (OECD, 2013).

Lee en Stankov (2018) analyseerden de samenhang tussen reken-wiskundeprestaties en 65 zogenoemde 'niet-cognitieve' variabelen gemeten in TIMSS of in PISA. Niet-cognitieve variabelen definiëren zij als kenmerken van leerlingen en het schoolklimaat die van belang kunnen zijn voor goede prestaties, maar geen daadwerkelijke kennis en vaardigheden meten. Zelfvertrouwen in rekenen (gemeten in TIMSS) en *self-efficacy* (gemeten in PISA) blijken de grootste voorspellers te zijn van reken-wiskundeprestaties. Deze variabelen zijn daarmee ook grotere voorspellers dan bijvoorbeeld de achtergrondkenmerken van een leerling, zoals sociaal-economische status. *Self-efficacy* verwijst naar het vertrouwen van een leerling om gespecificeerde wiskundetaken uit te kunnen voeren. Eerder uitgevoerde analyses op de Nederlandse TIMSS-2003 data wijzen erop dat ook in Nederland het effect van zelfvertrouwen op rekenprestaties groter is dan de effecten van leerlingkenmerken zoals sekse, het aantal boeken thuis, wel of geen migratie-achtergrond, plezier in rekenen, stereotype opvattingen over rekenen of gepest worden op school (Meelissen & Luyten, 2008). Opmerkelijk in dit onderzoek was het verschil tussen jongens en meisjes in groep 6 in relatie tot zelfvertrouwen en rekenprestaties. Meisjes scoorden lager op de rekentoets en hadden minder vertrouwen in hun eigen rekenvaardigheden dan jongens. Meisjes die evenveel zelfvertrouwen in rekenen hadden als jongens, presteerden echter iets beter in rekenen dan jongens.

Uit PISA-2012 blijkt dat bij gelijke prestaties op de wiskundetoets voor 15-jarigen, meisjes voor wiskunde gemiddeld minder zelfvertrouwen hebben, een lagere *self-efficacy* laten zien en angstiger zijn voor wiskunde dan jongens (OECD, 2013). Gebaseerd op TIMSS-2015 data van 32 landen concluderen Mejía-Rodríguez et al. (2020) dat in de meeste landen 10-jarige meisjes hun rekenvaardigheden lager inschatten, ook als zij evengoed als jongens presteren in rekenen. Bovendien is het zelfvertrouwen in rekenen van meisjes niet alleen lager in landen waar ze ook lager presteren in rekenen, maar ook in landen waar meisjes net zo goed (zoals Singapore) of zelfs beter rekenen dan jongens (zoals Finland). De betrokkenheid en rekenattitude van ouders, blijken in veel landen positief samen te hangen met het zelfvertrouwen van hun kinderen in rekenen, maar minder sterk dan sekse en rekenprestaties.

Hoewel in de onderzoeksliteratuur regelmatig gerapporteerd wordt in termen van 'effecten' of 'voorspellers' zijn onderzoekers het niet eens over wat nu wat beïnvloedt. Al in 1977 beschrijven Calsyn en Kenny twee mogelijke modellen voor de relatie tussen zelfvertrouwen en prestaties. Het eerste model, het zogenoemde *zelfverbeteringsmodel*, gaat ervan uit dat hoe je je eigen vaardigheden inschat, het resultaat is van hoe je denkt dat anderen je inschatten. Deze inschatting heeft vervolgens invloed op je prestaties. Met andere woorden: meer zelfvertrouwen in rekenen leidt tot betere rekenprestaties. In het tweede model, het *vaardigheid-ontwikkelingsmodel*, wordt ervan uitgegaan dat eerdere prestaties juist het zelfvertrouwen bepalen. Later is er in de onderzoeksliteratuur nog een derde model geïntroduceerd, het *wederkerige-effecten-model* (Marsh et al., 2005). Dit model gaat ervan uit dat rekenprestaties en zelfvertrouwen in rekenen elkaar telkens versterken. Samengevat: zelfvertrouwen in rekenen hangt samen met rekenprestaties. Deze relatie is echter complex, zeker als ook naar de rekenprestaties en -attituden van meisjes en jongens wordt gekeken. Bij gelijk zelfvertrouwen presteren meisjes net zo goed of soms zelfs beter dan jongens. Bij gelijke rekenprestaties hebben meisjes echter nog steeds minder zelfvertrouwen in rekenen dan jongens. In dit onderzoek staat daarom het zelfvertrouwen in rekenen van leerlingen centraal. We gebruiken hiervoor de data van de (inter)nationale peilingsonderzoeken TIMSS-2019 in groep 6 en Peil. Rekenen-Wiskunde in groep 8 die in het voorjaar van 2019 deels op dezelfde basisscholen zijn uitgevoerd. Hoe sterk is in het huidige Nederlandse basisonderwijs de samenhang tussen rekenprestaties en zelfvertrouwen in rekenen? In hoeverre zijn hierin verschillen tussen jongens

en meisjes en tussen leerlingen in groep 6 en groep 8? Welke andere niet-cognitieve leerling- of onderwijskenmerken kunnen worden gerelateerd aan verschillen in zelfvertrouwen en zouden mogelijk een rol kunnen spelen als we met name het zelfvertrouwen van meisjes willen bevorderen?

Opzet van dit onderzoek

In het voorjaar van 2019 is de rekenvaardigheid van ruim 3000 Nederlandse groep 6-leerlingen gemeten met de internationale TIMSS-toets. Al sinds 1995 meet TIMSS om de vier jaar wereldwijd het onderwijsniveau in rekenen en in de natuurwetenschappelijke vakken. Met leerling-, leerkracht-, en schoolvragenlijsten wordt in elk land ook informatie verzameld over de onderwijscontext en leerlingattituden. De rekenprestaties van de Nederlandse leerlingen laten over de jaren heen telkens kleine schommelingen zien. Ten opzichte van 2015 is de rekenvaardigheid in 2019 licht³ toegenomen (Meelissen et al., 2020).

Ook in groep 8 is een kleine verbetering in rekenprestaties⁴ te zien, in dit geval over de periode 2011-2019. Dit blijkt uit Peil.Rekenen-Wiskunde, een nationaal peilingsonderzoek op het gebied van rekenen-wiskunde (Inspectie van het Onderwijs, 2021). Ruim 5000 leerlingen in groep 8 hebben in het voorjaar van 2019 een rekentoets gemaakt gebaseerd op de Nederlandse kerndoelen en referentieniveaus. Daarnaast hebben leerlingen, leerkrachten en schoolleiders vragenlijsten ingevuld om een aantal achtergrondkenmerken en kenmerken van het onderwijsleerproces in kaart te brengen.

Peil.Rekenen-Wiskunde-2019 is in dezelfde periode en deels op dezelfde scholen uitgevoerd als TIMSS-2019. In de leerling- en leerkrachtvragenlijsten van Peil.Rekenen-Wiskunde zijn enkele vragen meegenomen uit TIMSS-2019, waaronder zelfvertrouwen en plezier in rekenen. De scholen die aan beide onderzoeken meededen, hebben de schoolvragenlijst van TIMSS ingevuld. De uitkomsten voor groep 6 en groep 8 kunnen op deze onderdelen daarom direct vergeleken worden. De rekentoetsen die in groep 6 en 8 zijn afgenomen, zijn uiteraard niet hetzelfde, maar geven beide een goede indicatie van de rekenvaardigheid van de leerlingen. De TIMSS-toets is ontwikkeld op basis van een internationaal curriculumraamwerk. De toets van Peil.Rekenen-Wiskunde sluit aan bij het Nederlandse curriculum en de referentieniveaus rekenen-wiskunde. Dit maakt dat we de rekenprestaties voor groep 6 en 8 niet samen kunnen nemen en daarom de resultaten in dit artikel apart voor groep 6 en voor groep 8 rapporteren.

Voor dit artikel zijn de gegevens benut van de 103 basisscholen waarop zowel TIMSS in groep 6 als Peil.Rekenen-Wiskunde in groep 8 is afgenomen. Deze basisscholen vormen op schoolkenmerken als regio, stedelijkheid en denominatie een goede afspiegeling van de totale populatie basisscholen in Nederland. Alleen als het gaat om schoolgrootte is de set scholen niet helemaal representatief: grote scholen zijn hierin iets oververtegenwoordigd. In totaal is er data beschikbaar voor 3038 groep 6-leerlingen en 3081 groep 8-leerlingen. Naast gegevens over de prestaties en achtergrondkenmerken op leerlingniveau, zijn er van al deze scholen ook gegevens beschikbaar uit de schoolvragenlijst en voor 114 groep 6-leerkrachten en 137 groep 8-leerkrachten (enkele) gegevens uit de leerkrachtvragenlijsten.

Onderstaand overzicht geeft de beschikbare gegevens voor beide leerjaren weer. Alle achtergrondkenmerken die in dit onderzoek niet direct aan rekenen-wiskunde gerelateerd zijn, zijn cursief gedrukt. Het zelfvertrouwen van leerlingen op het gebied van rekenen wordt in TIMSS gemeten met stellingen zoals 'Meestal ben ik goed in rekenen', 'Ik leer dingen bij rekenen vrij snel' en 'Ik ben goed in het oplossen van moeilijke rekensommen.' Voor de overige variabelen verwijzen we naar de leerling-, leerkracht- en schoolvragenlijsten op www.timss.com.

Leerlingniveau	Zelfvertrouwen in rekenen
	Rekenvaardigheid
	<i>Geslacht</i>
	Plezier in rekenen
	<i>Leeftijd</i>
	<i>Thuis taal</i>
	<i>Aantal boeken thuis</i>
	<i>Geboorteland</i>

Leerkrachtniveau	Specialisatie gevolgd op het gebied van rekenen tijdens opleiding Gevolgd bijscholing: pedagogiek/didactiek van het rekenonderwijs Uren bijscholing gevolgd Tijd voor rekenonderwijs Lesactiviteiten: - leerkrachtgestuurde, klassikale lesactiviteiten - zelfstandig werken - werken met homogene (versus heterogene) vaardigheidsgroepen <i>Prestatiegerichtheid schoolklimaat (volgens leerkracht) van:</i> - de school als geheel - leerkracht - ouders - leerling Leeftijd Leservaring Ervaren werkdruk
Schoolniveau	Stimulering extracurriculaire activiteiten rekenen-wiskunde Stimulering (bij)scholing leerkrachten rekenen-wiskunde Opbrengstgericht werken rekenen-wiskunde <i>Prestatiegerichtheid schoolklimaat (volgens schoolleider)</i> <i>Ervaring schoolleiderschap (in totaal)</i> <i>Ervaring schoolleiderschap (op specifieke school)</i> <i>Diploma/certificaat in leiderschap behaald</i> Schoolgrootte Stedelijkheid Regio Denominatie Schoolweging ⁵ Gecijferd- en geletterdheid huidige instroom groep 3

In beide peilingen zijn zowel gegevens op leerling- als op school- en klasniveau verzameld. De meeste analyses op de data van de twee peilingsonderzoeken zijn daarom uitgevoerd door middel van multilevel regressieanalyses met behulp van het lme4 pakket (Bates et al., 2015), beschikbaar binnen de software *R* (R Core Team, 2020).

Resultaten

Zelfvertrouwen, prestaties en sekseverschillen in groep 6

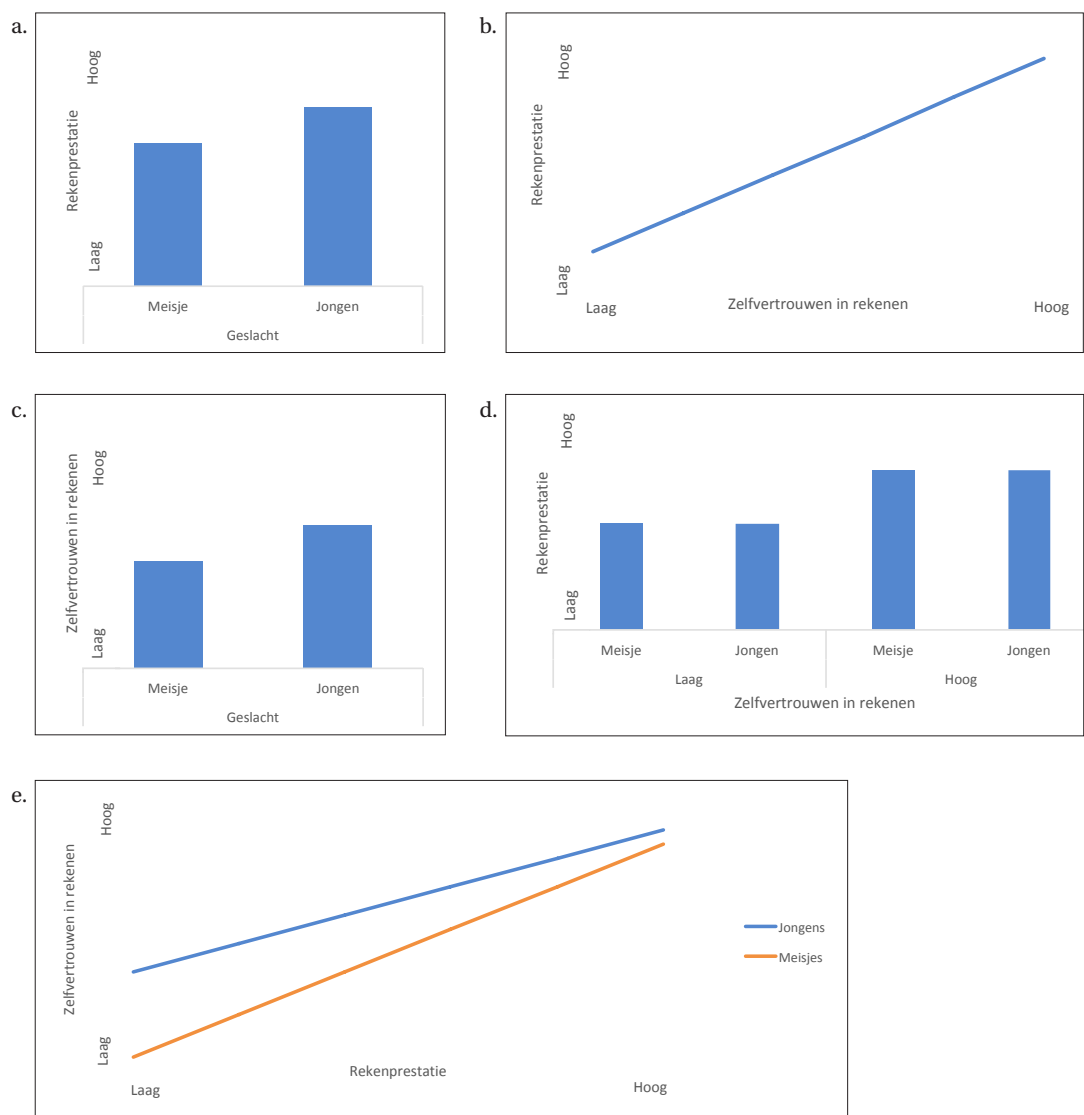
Meisjes presteren in Nederland in 2019 iets minder goed op de TIMSS-toets dan jongens. Dit is al zo sinds de eerste TIMSS-meting in 1995 (Meelissen et al., 2020). Het verschil tussen meisjes en jongens is in 2019 zeer gering⁶. Meisjes hebben ook minder vertrouwen in hun rekencapaciteiten dan jongens. Het sekseverschil in zelfvertrouwen is aanmerkelijk groter dan het sekseverschil in rekenprestaties⁷: 59% van de meisjes geeft bijvoorbeeld aan dat zij goed zijn in het oplossen van moeilijke rekensommen, tegenover 78% van de jongens. De analyses laten verder zien dat meisjes die evenveel zelfvertrouwen hebben als jongens, ook net zulke goede rekenaars zijn. In TIMSS-2003 waren meisjes, bij gelijke mate van zelfvertrouwen, gemiddeld zelfs nog iets beter in rekenen dan jongens (Meelissen & Luyten, 2008). Net als in 2003, hebben jongens in 2019 bij gelijke rekenprestaties meer zelfvertrouwen in hun rekencapaciteiten dan meisjes. De vraag is of dit ook in groep 8 geldt. De TIMSS-toets past namelijk redelijk goed maar niet volledig bij het Nederlandse rekencurriculum. De toets die als onderdeel van Peil.Rekenen-Wiskunde in groep 8 is afgenomen, is geheel op het Nederlandse curriculum gebaseerd.

► Afbeelding 1. Schematische weergave relaties tussen rekenprestaties, zelfvertrouwen in rekenen en geslacht in groep 8. Onderdelen a t/m d gelden ook voor groep 6.

Zelfvertrouwen, prestaties en sekseverschillen in groep 8

In groep 8 zien we echter hetzelfde beeld als in groep 6. Hieronder hebben we dit weergegeven aan de hand van een aantal figuren. In groep 8 blijken de rekenprestaties van meisjes eveneens licht achter te blijven bij die van de jongens (afbeelding 1a)⁸. En ook in groep 8 hangt het zelfvertrouwen van leerlingen sterk positief samen met hun rekenprestaties (afbeelding 1b)⁹. Dit blijft zo als er rekening wordt gehouden met achtergrondkenmerken van leerlingen en scholen, zoals het aantal boeken thuis, thuistaal, schoolweging of regio. Er is geen directe samenhang tussen deze achtergrondkenmerken en zelfvertrouwen in rekenen. Zo hebben leerlingen die thuis overwegend een andere taal dan Nederlands spreken, niet minder of meer vertrouwen in hun rekenvaardigheid dan voornamelijk Nederlandssprekende leerlingen. Dit geldt overigens niet alleen voor groep 8, maar ook voor groep 6.

Het vertrouwen in de eigen rekenvaardigheid verschilt echter wel tussen jongens en meisjes. Evenals in groep 6 zijn jongens in groep 8 meer overtuigd van hun rekenprestaties dan meisjes (afbeelding 1c)¹⁰. Ook als er rekening wordt gehouden met achtergrondkenmerken van de leerling of de school, hebben jongens nog steeds meer zelfvertrouwen.



In afbeelding 1d zijn rekenprestaties, zelfvertrouwen en sekse in één analyse opgenomen. De afbeelding laat zien dat de rekenprestaties van meisjes en jongens niet meer verschillen als ze evenveel of even weinig zelfvertrouwen in rekenen hebben.

Specifiek in groep 8 zien we dat betere rekenprestaties voor meisjes sterker samengaan met meer zelfvertrouwen in rekenen dan voor jongens (afbeelding 1e)¹¹. Het verschil in zelfvertrouwen

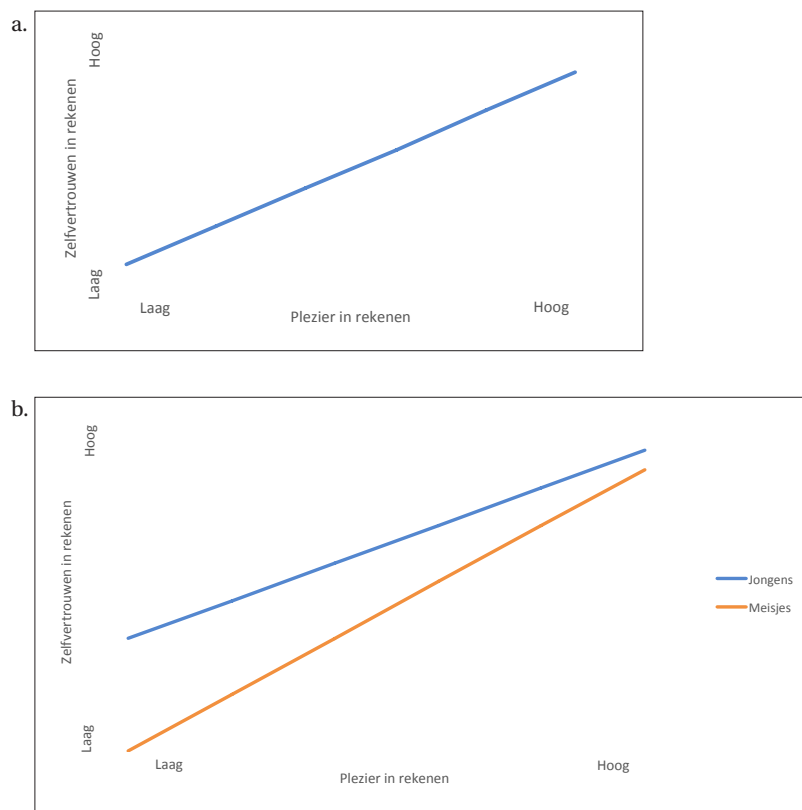
tussen jongens en meisjes is dus vooral groot wanneer de rekenvaardigheid laag is. Anders gezegd: meisjes hebben minder zelfvertrouwen in rekenen dan jongens en dit geldt vooral voor laagpresterders. Jongens en meisjes met hoge rekenprestaties verschillen minder in hun zelfvertrouwen.

Zelfvertrouwen, sekse en rekenplezier in groep 6 en 8

Naast prestaties en sekse is ook nagegaan of er andere niet-cognitieve leerlingkenmerken samenhangen met zelfvertrouwen. Het blijkt dat in beide leerjaren naast rekenprestaties ook het plezier dat leerlingen aan rekenen beleven positief samenhangt met zelfvertrouwen in het vak (afbeelding 2a)¹². Met andere woorden: meer plezier in rekenen gaat gepaard met meer zelfvertrouwen (en ongetwijfeld ook andersom). Deze samenhang is in groep 6 nog net iets sterker dan in groep 8. Het plezier in rekenen is gemeten door leerlingen stellingen voor te leggen zoals 'Ik vind het leuk om te leren rekenen', 'Rekenen is één van mijn favoriete vakken' en 'Rekenen is saai'.

In groep 6 is de samenhang tussen rekenplezier en zelfvertrouwen voor meisjes zelfs nog iets sterker dan voor jongens (afbeelding 2b)¹³. Aangezien we eerder zagen dat jongens meer zelfvertrouwen in rekenen hebben dan meisjes, betekent dit dat het verschil in zelfvertrouwen in groep 6 vooral groot is tussen jongens en meisjes met weinig rekenplezier. Rekenplezier lijkt het verschil tussen jongens en meisjes in het zelfvertrouwen dan ook iets te dichten.

► Afbeelding 2. Schema-
tische weergave relaties
tussen zelfvertrouwen,
sekse en rekenplezier.
Onderdeel b geldt alleen
voor groep 6



Zelfvertrouwen en leerkracht- en schoolkenmerken in groep 6 en 8

In de volgende stap hebben we onderzocht in hoeverre school- en leerkrachtkenmerken die zowel zijn gemeten in groep 6 als groep 8, samenhangen met zelfvertrouwen onder de leerlingen in groep 6 en groep 8. Eerst zijn we nagegaan in hoeverre het voor het zelfvertrouwen van de leerling uitmaakt in welke klas of op welke school de leerling zit. Dit blijkt maar heel weinig uit te maken.¹⁴ We vinden hierdoor helaas maar weinig kenmerken van scholen, klassen of leerkrachten die positief samenhangen met het zelfvertrouwen van leerlingen. Zo is nagegaan of relatief veel aandacht voor rekenen op school, zoals veel taakuren voor de rekencoördinator of deelname aan rekenactiviteiten buiten het reguliere lesprogramma (Kangoeroewedstrijd of de Grote Rekendag), samengaan met meer zelfvertrouwen. Deze vormen van extra aandacht voor rekenen op school lijken zich echter niet terug te vertalen in meer zelfvertrouwen in rekenen onder de leerlingen. Alleen het achter-

grondkenmerk schoolweging laat een samenhang zien met het zelfvertrouwen van leerlingen in de rekenvaardigheid. Hier zien we dat leerlingen op scholen met een hogere schoolweging, dus een meer complexe leerlingpopulatie, gemiddeld een iets hoger zelfvertrouwen hebben. Hoewel we dit effect zowel in groep 6 als groep 8 terugzien, betreft het in beide leerjaren een uiterst klein effect¹⁵.

Zelfvertrouwen, gepest worden en rekenangst

Tot slot hebben we ook gekeken naar de samenhang tussen zelfvertrouwen en niet-cognitieve kenmerken die enkel in TIMSS of in Peil.Rekenen-Wiskunde zijn gemeten. Zo is aan groep 6-leerlingen gevraagd naar de mate waarin zij zich gepest voelen op school met stellingen als 'Ik werd uitgelachen of uitgescholden', 'Er werd iets van mij met opzet kapot gemaakt' en 'Iemand vertelde leugens over mij'. Naast de eerder al beschreven relaties, blijkt gepest worden licht negatief samen te hangen met het zelfvertrouwen van leerlingen in rekenen.¹⁶ Groep 6-leerlingen die vaker gepest worden op school hebben een lager zelfvertrouwen op het gebied van rekenen. Hoewel de samenhang significant is, betreft het hier een uiterst klein effect.

Voor leerlingen in groep 8 hebben we de effecten van pesten op school niet kunnen onderzoeken, omdat deze stellingen niet aan hen zijn voorgelegd. Aan de leerlingen in groep 8 is daarentegen wel gevraagd naar hun rekenangst met stellingen als 'Tijdens de rekenles ben ik bang dat ik het niet begrijp' en 'Ik word zenuwachtig als ik het antwoord op een som niet weet'. Aanvullend op de eerder beschreven relaties, gaat een hogere mate van rekenangst duidelijk samen met een lager zelfvertrouwen in rekenen¹⁷. In groep 6 zijn deze stellingen niet aan leerlingen voorgelegd.

Conclusie en discussie

TIMSS en Peil.Rekenen-Wiskunde laten zien dat in groep 6 en 8 van het basisonderwijs jongens iets beter presteren op het gebied van rekenen dan meisjes. Het verschil in zelfvertrouwen in rekenen tussen jongens en meisjes is in zowel groep 6 als groep 8 groter dan het verschil in rekenprestaties. Meisjes hebben beduidend minder zelfvertrouwen, zelfs als ze dezelfde rekenvaardigheid hebben als jongens. Anders gezegd: meisjes onderschatten zichzelf en/of jongens overschatten zichzelf. Meisjes met eenzelfde mate van vertrouwen in hun eigen rekenvaardigheid als jongens, presteren echter net zo goed als jongens. Ook dit zien we in groep 6 en in groep 8. Met andere woorden: bij gelijke mate van zelfvertrouwen wordt de prestatiekloof gedicht. Deze bevindingen voor Nederland sluiten aan bij de uitkomsten van analyses die zijn uitgevoerd op eerdere TIMSS- en PISA-data van een groot aantal landen (Çiftçi & Yıldız, 2019; Lee & Stankov, 2018; Mejía-Rodríguez et al., 2020; OECD, 2013).

De sekseverschillen in prestaties en zelfvertrouwen in rekenen zijn zorgelijk omdat ze van invloed kunnen zijn op de keuzes die meisjes maken in de rest van hun schoolloopbaan en latere, professionele loopbaan. In PISA werd duidelijk dat 15-jarige meisjes ook (nog steeds) negatiever over wiskunde denken dan jongens; ze hebben een lager zelfvertrouwen in wiskunde en denken vaker dat ze wiskundetaken niet goed uit kunnen voeren (OECD, 2013).

Hoewel we met dit onderzoek niet vast kunnen stellen wat nu wat beïnvloedt, zijn twee van de drie in de onderzoeksliteratuur genoemde modellen het meest waarschijnlijk. Dit is het *zelfverbeteringsmodel* waarbij de inschatting van de eigen vaardigheid de prestaties beïnvloedt of het *wederkerige-effecten-model* waarbij rekenprestaties en zelfvertrouwen in rekenen elkaar telkens versterken. Het andere model, het *vaardigheid-ontwikkelingsmodel*, gaat ervan uit dat eerdere prestaties van invloed zijn op zelfvertrouwen. Dit model lijkt minder waarschijnlijk, aangezien meisjes die net zo rekenvaardig zijn als jongens, nog steeds minder zelfvertrouwen hebben. Prestaties hebben waarschijnlijk wel invloed, maar zelfvertrouwen wordt ook door andere factoren gevormd, waaronder sekse, rekenplezier, rekenangst en gepest worden op school. Uitgaande van het *wederkerige-effecten-model* zouden de rekenprestaties van meisjes mogelijk wel bevorderd kunnen worden als zij een positiever zelfbeeld ontwikkelen over hun rekenvaardigheden. Ook voor rekenangst en rekenplezier is de relatie met zelfvertrouwen waarschijnlijk wederkerig. Deze wederkerigheid kunnen we echter met deze data niet vaststellen.

De kracht van dit onderzoek zit in het gebruik van grootschalige en representatieve data van leerlingen in groep 6 en 8. Dit geeft een betrouwbaar beeld van de rekenvaardigheid en de (aan rekenen) gerelateerde non-cognitieve kenmerken van deze groepen. Het verdient echter aanbeveling om meer specialistisch en meer kwalitatief onderzoek op het thema zelfvertrouwen en rekenplezier te verrichten. In dit onderzoek kon enkel gebruik gemaakt worden van beschikbare

data uit de beide peilingsonderzoeken, waarbij de gemeten kenmerken ook niet geheel gelijk zijn in beide peilingen. Zo kon de rol van pestgedrag en rekenangst alleen voor specifieke leerjaren worden meegenomen. Bovendien zijn bepaalde concepten zoals plezier en zelfvertrouwen alleen met betrekking tot rekenen bevraagd en niet in algemene zin. Vervolgonderzoek zou bijvoorbeeld een uitsplitsing kunnen maken tussen het effect van zelfvertrouwen van leerlingen in het algemeen en van zelfvertrouwen specifiek op het gebied van rekenen-wiskunde op de rekenvaardigheid van leerlingen.

Uit dit onderzoek blijkt dat vrijwel geen enkele van de leerkracht-, klas- of schoolkenmerken die in beide onderzoeken gemeten zijn, een relatie vertoont met het zelfvertrouwen van leerlingen in rekenen. Verschillen in zelfvertrouwen in rekenen ontstaan vooral door verschillen tussen leerlingen, niet door verschillen tussen klassen of scholen. Dit wil uiteraard niet zeggen dat het onderwijs de sekseverschillen in zelfvertrouwen als een niet-beïnvloedbaar gegeven moet beschouwen. Via meer kwalitatief onderzoek zou het zelfvertrouwen in rekenen verder beschreven en geïllustreerd kunnen worden en kan worden verkend op welke wijze scholen (kunnen) werken aan het vergroten van het zelfvertrouwen in rekenen. Zou bijvoorbeeld vroegtijdige differentiatie in de klas, ofwel rekenen op verschillende niveaus toewerkend naar 1F dan wel 1S, er toe kunnen leiden dat zwakkere of onzekere rekenaars eerder bevestigd worden in wat ze niet kunnen dan in wat ze wel kunnen waardoor er een 'self-fulfilling prophecy' ontstaat (Van Zanten, 2020)? Volgens Marsh et al. (2006) wordt het zelfbeeld van leerlingen ten aanzien van rekenen (en daarmee ook zelfvertrouwen) mede gevormd doordat ze hun prestaties vergelijken met zowel andere leerlingen als hun eigen prestaties in de andere vakken. De verschillen tussen meisjes en jongens in rekenprestaties zijn echter klein. Het is daarom minder aannemelijk dat meisjes zich met jongens vergelijken en daardoor minder vertrouwen krijgen. Mogelijk speelt de vergelijking tussen de eigen rekenprestaties en de prestaties in andere vakken een rol in het zelfvertrouwen van meisjes in rekenen. Meisjes presteren bijvoorbeeld veel beter in leesvaardigheid (o.a. Gubbels, Netten & Verhoeven, 2017). Voor vervolgonderzoek zouden interviews met leerlingen over hoe ze denken over rekenen en waarom ze denken dat ze goede of minder goede rekenaars zijn, in dit verband interessant kunnen zijn. Daarnaast zou onderzoek in de lagere leerjaren naar (sekseverschillen) in zelfvertrouwen ook relevante inzichten op kunnen leveren over hoe zelfvertrouwen in rekenen zich ontwikkelt.

Noten

- ¹ TIMSS staat voor *Trends in International Mathematics and Science Study* en wordt om de vier jaar uitgevoerd in grade 4 (voornamelijk 10-jarigen, basisonderwijs) en grade 8 (voornamelijk 14-jarigen, voortgezet onderwijs). Nederland doet sinds 2007 alleen mee met grade 4 (groep 6).
- ² PISA wordt om de drie of vier jaar uitgevoerd en meet prestaties in verschillende domeinen. In PISA-2012 was wiskunde het hoofddomein en daarom zijn in 2012 ook het zelfvertrouwen in wiskunde, self-efficacy en angst voor wiskunde gemeten.
- ³ Rekenprestaties worden in TIMSS uitgedrukt op een gestandaardiseerde schaal met een gemiddelde van 500 en een standaarddeviatie van 100. Ten opzichte van TIMSS-2015 in de gemiddelde score voor Nederland gestegen van 530 naar 538. Het betreft een significante stijging met een effectgrootte van 0,08 (Cohen's *d*). De interpretatie van Cohen's *d* is als volgt: een effectgrootte kleiner dan 0,20 wordt gezien als geen of een verwaarloosbaar effect, tussen 0,20 en 0,49 als een klein effect, tussen 0,50 en 0,79 als een middelgroot effect, tussen 0,80-1,29 als een groot effect en groter of gelijk aan 1,30 als een zeer groot effect (Cohen, 1988).
- ⁴ Effectgrootte 0,25 (Cohen's *d*).
- ⁵ De schoolweging is een maat voor de 'zwaarte' van de leerlingpopulatie van een school. De berekening van de schoolweging is gebaseerd op de opleiding van de ouders, het land van herkomst, de verblijfsduur in Nederland en gegevens over het al dan niet in de schuldsanering zitten (zie <https://www.cbs.nl/nl-nl/publicatie/2017/06/herziening-gewichtenregeling-primair-onderwijs>). Hoe hoger de schoolweging hoe complexer de leerlingenpopulatie.
- ⁶ Op de gestandaardiseerde TIMSS-schaal scoren meisjes in 2019 533 en jongens 542. Het betreft een significant verschil met een effectgrootte van 0,01 in Cohen's *f*². De *f*² geeft de proportie variantie aan die een variabele extra verklaart ten opzichte van alle verklaarde variantie. Zou je de waarde met 100 vermenigvuldigen, dan krijg je het percentage verklaarde variantie. De interpretatie van Cohen's *f*² is anders dan die van de meer gebruikelijke Cohen's *d*, namelijk een *f*² van 0,02, van 0,15 en van 0,35 zijn respectievelijk een klein, matig en groot effect (Cohen, 1988).
- ⁷ Effectgrootte 0,31 (Cohen's *f*²).
- ⁸ Effectgrootte 0,02 (Cohen's *f*²).
- ⁹ Effectgrootte 0,37 (Cohen's *f*²).
- ¹⁰ Effectgrootte 0,05 (Cohen's *f*²) voor groep 6-leerlingen en 0,07 voor groep 8-leerlingen.
- ¹¹ Effectgrootte < 0,02 (Cohen's *f*²). Voor interacties geldt dat we de proportie variantie meten die de interactie verklaart bovenop de twee hoofdeffecten (van in dit geval sekse en zelfvertrouwen op rekenprestaties).
- ¹² Effectgrootte 0,25 en 0,22 (Cohen's *f*²) voor respectievelijk groep 6 en groep 8-leerlingen.

¹³ Effectgrootte < 0,02 in Cohen's f^2 .

¹⁴ Verschillen tussen leerlingen in zelfvertrouwen worden in groep 6 voor 1% verklaard door verschillen tussen klassen en dus voor 99% door verschillen tussen leerlingen. Voor groep 8 is dit 0,5%.

¹⁵ Effectgrootte < 0,02 in Cohen's f^2 voor groep 6 en groep 8-leerlingen.

¹⁶ Effectgrootte < 0,02 in Cohen's f^2 .

¹⁷ Effectgrootte 0,21 in Cohen's f^2 .

Literatuur

- Bates D., Maechler M., Bolker B., & Walker S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48. doi:10.18637/jss.v067.i01.
- Calsyn, R. J., & Kenny, D. A. (1977). Self-concept of ability and perceived evaluation of others: Cause or effect of academic achievement? *Journal of Educational Psychology*, 69(2), 136-145. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.69.2.136>.
- Çiftçi, Ş. K., & Yıldız, P. (2019). The Effect of Self-Confidence on Mathematics Achievement: The Meta-Analysis of Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). *International Journal of Instruction*, 12(2), 683-694. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12243a>.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates.
- Gubbels, J., Netten, A., & Verhoeven, L., (2016). *Vijftien jaar leesprestaties in Nederland*: Nijmegen: Expertisecentrum Nederlands, Radboud Universiteit, Behavioural Science Institute.
- Inspectie van het Onderwijs. (2021) *Peil.Rekenen-Wiskunde. Einde (speciaal) basisonderwijs. 2018-2019*. Verkregen via <https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/themarapporten/2021/04/09/peil.rekenen-wiskunde-einde-s-bo-2018-2019>.
- Lee, J., & Stankov, L. (2018). Non-cognitive predictors of academic achievement: Evidence from TIMSS and PISA. *Learning and Individual Differences*, 65, 50-64. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.05.009>.
- Marsh, H. W., Hau, K. T., Artelt, C., Baumert, J., & Peschar, J. (2006). OECD's brief self-report measure of educational psychology's most useful affective constructs: Cross-cultural, psychometric comparisons across 25 countries. *International Journal of Testing*, 6 (4), 311-360.
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O., & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child Development*, 76(2), 397-416. Verkregen via <http://www.jstor.org/stable/3696511>.
- Meelissen, M., Hamhuis, E., & Weijn, L. (2020). *Leerlingprestaties in de exacte vakken in groep 6 van het basisonderwijs: Resultaten TIMSS-2019*. Enschede: Universiteit Twente. <https://doi.org/10.3990/1.9789036551090>.
- Meelissen, M. R. M., & Luyten, H. (2008). The Dutch gender gap in mathematics: small for achievement, substantial for beliefs and attitudes. *Studies in Educational Evaluation*. 34(2), 82-93.
- Mejía-Rodríguez, A. M., Luyten, H., & Meelissen, M. R. M. (2020). Gender Differences in mathematics self-concept across the world: An exploration of student and parent data of TIMSS 2015. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10100-x>.
- OECD (2013), *PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III): Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264201170-en>.
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Van Zanten, M. A. (2020). *Opportunities to learn offered by primary school mathematics textbooks in the Netherlands* Utrecht: Freudenthal Institute, Faculty of Science, Utrecht University. <https://doi.org/10.33540/81>

According to several studies, high self-confidence in mathematics is related to high mathematics achievement. This article examines the extent to which mathematics achievement and other student and school characteristics correlate to mathematics confidence in Dutch primary education. We specifically look at differences between girls and boys and between grade 4 and grade 6. To this end we used data from 103 primary schools that participated in both the international survey Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) in grade 4 and the national survey Peil. Rekenen-Wiskunde in grade 6 in spring 2019.

In this study we conclude that mathematics confidence and achievement are strongly correlated in Dutch primary education, but that gender also plays an important role. Boys have more confidence in their own mathematics skills than girls, both in grade 4 and 6. Boys also perform slightly better in mathematics than girls, but this difference is much smaller than the gender difference in mathematics confidence. Boys and girls with equal levels of mathematics confidence, have the same mathematics skills. Girls with the same mathematics skills as boys, on the other hand, still have less mathematics confidence. In addition to gender, other student characteristics such as pleasure in mathematics and mathematics anxiety, also play a role in mathematics confidence.