

Afgelopen december publiceerde het Cito het nationale PISA 2012-rapport. Ger Limpens en Ruud Stolwijk schreven het wiskundedeel van deze rapportage. Naar aanleiding daarvan geven ze in dit artikel een overzicht van het onderzoek, plaatsen de resultaten in de juiste context en noemen de belangrijkste conclusies. De auteurs doen daarbij vooral een oproep om tijdig de ingezette daling van het niveau in eigen land te stoppen.

Op 3 december 2013 werden overal ter wereld de nationale en internationale resultaten van PISA 2012 bekend gemaakt. Alle landen die deelnamen aan dit onderzoek publiceerden die dag hun nationale rapport en vanuit de OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling) werd ook het internationale, overkoepelende verslag de wereld in gestuurd. In tegenstelling tot eerdere afleveringen was er dit jaar al iets uitgelekt en de media hadden daar dan ook al, voorafgaand aan de voornoemde datum, melding van gemaakt: de eerder zo onaantastbaar geleken positie van Finland binnen de *horse race ranking* die PISA in de ogen van sommigen ook wel is, bleek toch wat wankeler dan gedacht.

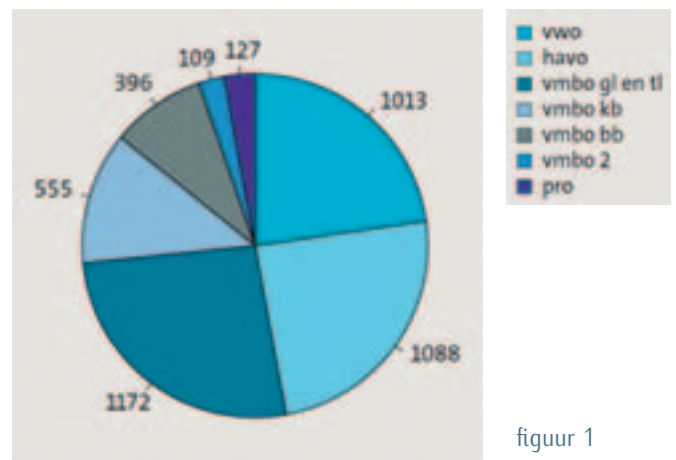
## Inleiding

PISA is een initiatief van de OESO. PISA, een acroniem voor *Programme for International Student Assessment*, is een onderzoek dat zich op basis van een cyclus van drie jaren ten doel stelt de sleutelcompetenties van 15-jarige leerlingen te meten. Dit onderzoek vindt plaats sinds 2000 binnen de OESO-lidstaten maar ook andere landen/economieën haken in steeds grotere aantallen aan. In 2012 vormden de deelnemers ongeveer 90% van de wereldeconomie. Het uit PISA voortvloeiende beeld mag dus zeker 'wereldwijd' genoemd worden (al mag hierbij wel worden opgemerkt dat Afrika sterk ondervetwoordigd is binnen PISA).

PISA brengt drie soorten indicatoren in kaart:

- basisindicatoren, die een profiel geven van de kennis en vaardigheden van leerlingen;
- contextuele indicatoren, die tonen hoe zulke vaardigheden zich verhouden tot belangrijke demografische, sociale, economische en onderwijskundige variabelen;<sup>[1]</sup>
- trendindicatoren, ontstaan uit de gegevens die om de drie jaar worden verzameld.

In ieder deelnemend land wordt een steekproef genomen van scholen, waarop vervolgens per school verschillende 15-jarige (wederom middels een steekproef gekozen) leerlingen vragen voorgelegd krijgen. Die vragen betreffen steeds drie terugkerende onderwerpen, te weten leesbaar-



figuur 1

digheid (in de moedertaal), wiskunde en natuurwetenschappen. Per PISA-afnamejaar wisselt het hoofdonderwerp. In 2012 was dat hoofdonderwerp, net als in 2003, wiskunde. Behalve de vakgerelateerde vragen kregen de leerlingen ook vragenlijsten voorgelegd die leidden tot de bovenvermelde contextuele indicatoren. In dat kader werden ook aan schoolleiders van de betreffende scholen vragenlijsten voorgelegd. Voor Nederland betekende dit dat 4460 leerlingen van 179 scholen deelnamen aan een toets die twee uur in beslag nam. Deze leerlingen kwamen, volgens een internationaal vastgestelde verdeelsleutel, uit alle vormen van middelbaar onderwijs. In figuur 1 is de verdeling over de verschillende onderwijstypen weergegeven.

In Nederland vond het onderzoek plaats in het voorjaar van 2012. Dit werd uitgevoerd door het Cito. Alle materiaal werd vervolgens door het Cito verwerkt en geschikt gemaakt voor verdere analyse door het internationale consortium dat in opdracht van de OESO de PISA-gegevens beheert.

Het doel van het PISA-onderzoek ten aanzien van wiskunde is het vaststellen van het niveau van wiskundige geletterdheid van 15-jarigen. In het verslag van PISA 2012<sup>[2]</sup> treffen we de volgende definitie van wiskundige geletterdheid aan:

Wiskundige geletterdheid is het vermogen van een individu wiskunde in een diversiteit van contexten te kunnen formuleren, hanteren en interpreteren. Het bevat wiskundig redeneren en het gebruiken van wiskundige concepten, procedures, kennis en instrumenten waarmee verschijnselen beschreven, verklaard en voorspeld kunnen worden. Het helpt individuen de rol die wiskunde speelt in de wereld te herkennen en goed doordachte oordelen en beslissingen te nemen die noodzakelijk zijn voor opbouwende, betrokken en beschouwende burgers.

Er worden vier vakinhoudelijke domeinen onderscheiden binnen PISA-wiskunde: Vorm & Ruimte, Veranderingen & Relaties, Onzekerheid en Hoeveelheid. De namen van deze domeinen zijn wellicht wat bijzonder in de ogen van degene die bekend is met de standaardclassificaties bij wiskundige domeinen, maar nadere beschouwing leert al snel dat we hier eigenlijk met niets anders van doen hebben dan respectievelijk meetkunde, algebra, statistiek/kansrekening en rekenkunde.

Deze domeinen worden in verschillende soorten contexten aangeboden: contexten binnen de persoonlijke levenssfeer, beroepsmatige contexten, maatschappelijk gerelateerde contexten en wetenschappelijk georiënteerde contexten. Uit deze opsomming valt op te maken dat de wiskunde die bij PISA aan de orde gesteld wordt, altijd beoogt een niet-puur mathematische connotatie te geven. Er zijn dan ook maar weinig PISA-items waarbij er geen relatie gelegd wordt met de wereld buiten de wiskunde. Je zou kunnen zeggen dat de realistische wiskunde die in Nederland al diverse jaren opgeld doet, sterk overeenkomt met wat bij PISA aan de orde gesteld wordt. Die overeenkomst tussen de aanpak in het nationale curriculum en PISA is er zeker niet bij alle andere deelnemende landen: hoewel PISA zich juist niet richt op de inhoud van de curricula van de diverse landen, is het onmiskenbaar dat er nogal wat landen zijn waar de wijze waarop wiskunde in het onderwijs aan leerlingen wordt aangeboden fors verschilt met de presentatie van wiskunde binnen PISA.

Verder wordt er sinds PISA 2012 bij de rapportage ook aandacht geschonken aan wat je zou kunnen noemen drie verschillende wiskundige competenties: formuleren, toepassen en interpreteren. Om die rapportage te kunnen laten plaatsvinden, worden de wiskunderesultaten van alle deelnemende leerlingen op een schaal ondergebracht die gebaseerd is op de resultaten van de OESO-landen bij PISA 2003. Het gemiddelde van alle OESO-landen wordt op deze schaal op 500 geplaatst en de schaalbreedte wordt vervolgens zodanig aangepast dat de standaardafwijking van de OESO-wiskunderesultaten van 2003 overeenkomt met 100 op deze schaal. Door middel van ankeritems die door de jaren heen niet veranderen, is het mogelijk om ook de PISA-afleveringen na 2003 op deze schaal te plaatsen. Zodoende kunnen zowel vergelijkingen

tussen verschillende landen onderling als vergelijkingen van een land met zichzelf in de loop der jaren gemaakt worden.

## Resultaten PISA 2012

In tabel 1 zien we de resultaten van de 'koplopers' van 2012. In alle PISA-tabellen wordt voortdurend het verschil gevisualiseerd tussen de OESO-landen enerzijds en de zogenoemde partnerlanden aan de andere kant. Het is opmerkelijk dat de top-vijf voor 80% uit vertegenwoordigers van deze partnerlanden bestaat: Zuid-Korea maakt als enige OESO-land deel uit van dit vijftal. Uit de tabel kunnen we ook aflezen dat Nederland het als vierde OESO-land in OESO-kader behoorlijk goed doet. En verder illustreert deze tabel ook meteen hoe je als land redelijk kunt 'shoppen' in de hoeveelheid data: Nederland doet het dan misschien niet uitzonderlijk goed in breed internationaal verband (ook niet bepaald slecht overigens) maar als je beperkt tot de OESO-landen,

Land	Gemiddelde	Standaardfout
Shanghai-China*	613	3,29
Singapore*	573	1,32
Hong Kong-China*	561	3,22
Taipei-China*	560	3,30
Zuid-Korea	554	4,43
Macao-China*	538	0,96
Japan	536	3,59
Liechtenstein*	535	3,95
Zwitserland	531	3,04
Nederland	523	3,47
Estland	521	2,02
Finland	519	1,94
Canada	518	1,84
<b>OESO</b>	<b>494</b>	

\* Partnerlanden

tabel 1

Subschaal	Positie op de ranglijst	Aantal landen boven NL (sign.)
Vorm & Ruimte	14	10
Veranderingen & Relaties	13	9
Onzekerheid	6	4
Hoeveelheid	7	4
Formuleren	10	7
Toepassen	13	7
Interpreteren	11	6

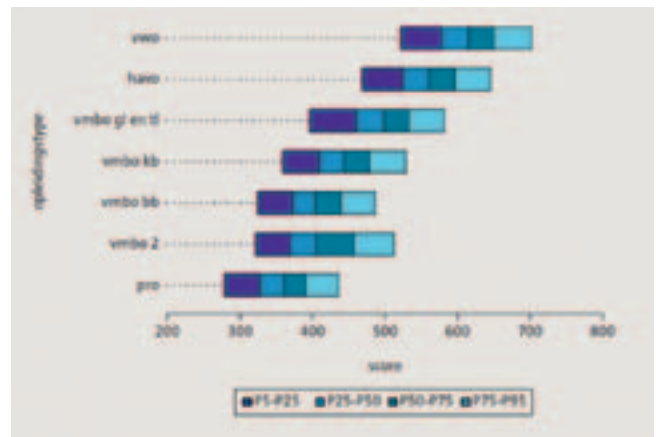
tabel 2

dan is die vermelde vierde plaats toch echt wel als eervol te betitelen. Zeker als dan ook nog opgemerkt wordt dat Nederland niet significant onderdoet voor Zwitserland: de onzekerheid waarmee iedere steekproef gepaard gaat, wordt gevisualiseerd door het grijze gebied 'om Nederland heen'. Van elk land in dit grijze gebied is niet met 95% zekerheid te zeggen of het beter/slechter is dan Nederland.

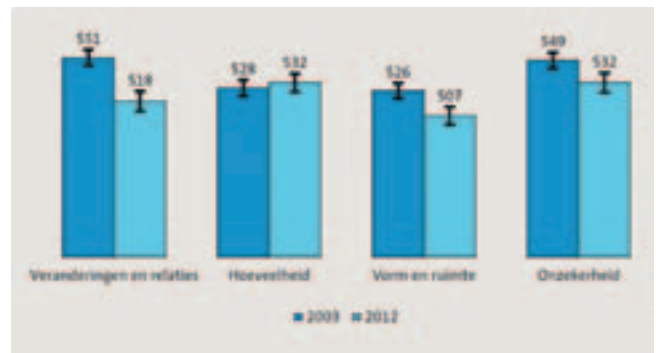
Ook op de verschillende domeinen en competenties wordt gerapporteerd. Zie hiervoor tabel 2. In deze tabel wordt de 'overall'-telling aangehouden: Nederland scoort, bijvoorbeeld, als nummer 6 op de internationale ranglijst (OESO + partnerlanden) van het domein Onzekerheid en er zijn vier landen in die lijst die het significant beter doen. De lijstjes spreken voor zich. Het is op zich wel opvallend dat de Nederlandse positie in de domeinen Vorm & Ruimte en Veranderingen & Relaties een stuk minder hoog is dan die bij de domeinen Onzekerheid en Hoeveelheid. Een verklaring hiervoor is er op dit moment niet: PISA signaleert, maar verklaart niet. Een vervolgonderzoek naar een verklaring zou alleszins de moeite waard kunnen zijn.

In figuur 2 zijn de verschillende opleidingstypen die we in het Nederlandse bestel kennen, op de PISA-schaal geplaatst: hierbij kunnen de vaardigheden van verschillende percentielen worden afgelezen. De leerlingen van, bijvoorbeeld, percentiel 25 tot percentiel 50 van vmbo scoren tussen ongeveer 375 en 400 op de PISA-schaal. Wat onmiddellijk opvalt, is dat de vaardigheid volgens PISA stijgt naarmate het onderwijsniveau stijgt – en dat is niet merkwaardig. Wat wel bijzonder is, is dat die verschillende onderwijstypes elkaar in vaardigheid niet zo fors ontlopen: zo heeft de groep vmbo GLTL-leerlingen tussen percentiel 75 en percentiel 90 een PISA-score die min of meer overeenkomt met de PISA-score van de havo-leerlingen die tussen percentielscore 25 en percentielscore 75 in zitten: die vmbo-leerlingen zijn, met andere woorden, in PISA-opzicht redelijke havo-leerlingen. Al met al is deze figuur onderbouwing voor de stelling dat we in Nederland wel behoorlijk de niveaus uit elkaar kunnen halen en er tussen die niveaus niet al te grote kloven voorkomen: de onderwijsniveaus lijken aardig op elkaar aan te sluiten.

In figuur 3 wordt Nederland, zo zou je kunnen zeggen, met zichzelf vergeleken in de loop der jaren. Omdat er gewerkt wordt met vaste ankeritems en er stevast met dezelfde schaal gewerkt wordt, kan behoorlijk eenduidig vastgesteld worden dat er wel degelijk iets gebeurd is in de loop van de afgelopen negen jaar. Op drie van de vier domeinen waar PISA meet, zien we de gemiddelde Nederlandse vaardigheid achteruitgaan. Niet fors en ook niet altijd significant (zie de 'verticale paaltjes' boven in de staven) maar opvallend is het wel. De vooruitgang die



figuur 2



figuur 3

geboekt wordt bij het domein Hoeveelheid is overigens ook niet significant. Maar het feit dat Nederland zich bij dit domein iets anders manifesteert dan bij de andere drie domeinen zou wellicht verklaard kunnen worden door het feit dat dit domein, zoals eerder vermeld, redelijk overeenkomt met wat we in Nederland rekenen zouden noemen en juist het rekenen de laatste jaren in een verhevigde aandacht heeft gestaan. Die extra aandacht zou hier wellicht 'verzilverd' worden. Maar als we vervolgens uitzoomen naar het 'overall'-plaatje en Nederland op compleet wiskundegebied vergelijken met zichzelf in de loop der jaren en daar ook nog de tussenliggende PISA-jaren 2006 en 2009 bij betrekken (in die jaren werd er 'slechts' op het complete wiskundegebied bij PISA gerapporteerd en niet op de afzonderlijke domeinen) ontstaat de grafiek uit figuur 4.

Ook hier is er weer aandacht voor het feit dat we de significantiegrenzen niet uit het oog moeten verliezen, maar toch: er lijkt iets aan de hand met het gemiddelde niveau van de 15-jarige Nederlandse leerling in de laatste negen jaar. De gemiddelde PISA-score daalt onmiskenbaar. In het Nederlandse PISA-rapport worden enkele suggesties voor verklaringen gedaan: