

Rekenen in Beeld

Rapportage Hoofdafname

Inleiding

Van 16 oktober tot en met 18 november 2011 hebben vele scholen in het land deelgenomen aan de afname van een APS-Rekentoets 2F, die speciaal ontwikkeld is voor het onderzoek Rekenen in Beeld. Dat is een onderzoek in het kader van het programma Onderwijsbewijs van het Ministerie van OCW. Deze hoofdafname volgde op een proefafname die is gehouden tussen 14 juni en 1 juli 2011. Het doel van het onderzoek is zicht krijgen op het verschil in leerlingresultaten op opgaven met meer beeldende contexten ten opzichte van opgaven met meer talige contexten. Omdat de toets geïjkt is op de reguliere APS Rekentoetsen (1F, 2F*, 2F en 3F), geven de resultaten aan de deelnemende scholen ook inzicht in de prestaties van de deelnemende leerlingen in relatie tot het referentieniveau rekenen 2F.

In deze rapportage vindt u eerst de algemene gegevens over de toets als geheel en de relatie met niveau 2F. Daarna vindt u een gedeelte met veel gestelde vragen en de antwoorden daarop. Vervolgens is er een gedeelte over de eerste globale uitkomsten rond het onderzoek naar het gebruik van beeldende versus talige contexten. In de bijlage vindt u de overzichten van de schoolscores.

Hoeveel scholen en leerlingen deden mee?

Aan de proefafname hebben 63 scholen meegedaan met in totaal 7.154 leerlingen.

Aantal Deelnemers Proefafname	
<i>niveau</i>	N
Groep 7 / 8	172
VMBO	3796
HAVO / VWO	2838
MBO	348
Totaal	7154

Aan de hoofdafname hebben 179 scholen meegedaan met in totaal 32.131 leerlingen.

Aantal Deelnemers Hoofdafname					
<i>niveau</i>	N		<i>niveau</i>	N	
Groep 7	434		MBO_1	155	
Groep 8	498		MBO_2	362	
		932	MBO_3	231	
VMBO_BB	1809		MBO_4	546	
VMBO_KB	2579				1294
VMBO_GT	7393		Geen niveau ingevuld	1145	
		11781	Ander niveau	670	
HAVO	8769				1815
VWO	7540				
		16309	Totaal	32131	32131

Wat zijn de resultaten op de toets?

Scores op de proefafname in mei/juni 2011 (leerjaar x niveau)

niveau	leerjaar									
	BO7	BO8	MBO1	MBO2	MBO3	MBO4	VO1	VO2	VO3	VO4
Groep 7	30%									
Groep 8		41%								
MBO_1			50%							
MBO_2			49%							
MBO_3			61%							
MBO_4			(63%)							
VMBO_BB							25%	29%	35%	40%
VMBO_KB							35%	36%	47%	50%
VMBO_GT							43%	50%	57%	63%
HAVO							54%	62%	64%	72%
VWO							64%	72%	73%	80%

Scores tussen haakjes zijn gebaseerd op minder dan 50 waarnemingen.

Scores op de hoofdafname 2011 (leerjaar x niveau)

niveau	leerjaar											
	BO7	BO8	MBO1	MBO2	MBO3	MBO4	VO1	VO2	VO3	VO4	VO5	VO6
Groep 7	21%											
Groep 8		35%										
MBO_1			53%	(24%)	(17%)							
MBO_2			41%	44%	(33%)							
MBO_3			54%	57%	46%							
MBO_4			66%	66%	63%	53%						
VMBO_BB							16%	20%	25%	34%		
VMBO_KB							22%	28%	37%	39%		
VMBO_GT							30%	39%	47%	52%		
HAVO							42%	50%	59%	64%	(69%)	
VWO							51%	62%	69%	76%	(70%)	(71%)

Scores tussen haakjes zijn gebaseerd op minder dan 50 waarnemingen.

Het betreft hier geen aselechte steekproef; Scholen hebben zelf aangeven mee te willen doen en ook niet in alle onderscheiden niveaus en leerjaren zijn de aantallen voldoende groot om harde conclusies te trekken. Toch zijn de aantallen deelnemers en de spreiding over het land voldoende om conclusies met enige waarde te kunnen trekken.

Wanneer heeft een leerling nu niveau 2F (gehaald)?

Deze vraag kan slechts met zeer grote terughoudendheid beantwoord worden. Pas na enige jaren met landelijke rekentoetsen (vo) en landelijke rekenexamens (mbo) zal daar een betrouwbaar beeld van ontstaan. Er dient zeer kritisch gekeken te worden naar eenieder die in deze fase van de implementatie stellige en gegeneraliseerde uitspraken doet over groepen leerlingen en hun niveau in relatie tot niveau 2F. Deze terughoudend in acht nemend is er natuurlijk wel wat te zeggen over deze uitslagen.

Bij het afnemen van de diagnostische toetsen in 2009 en 2010 is door Cito de uitspraak gedaan dat het referentieniveau 2F kan worden vastgesteld op de mediane score van vmbo BK-leerlingen, einde leerjaar 4.

Bij de proefafname zou dat een score zijn van 50%.

Bij de hoofdafname zou dat, gecorrigeerd voor het afnametijdstip, een score zijn van circa 45%.

Gezien de ambities van het ministerie met de landelijke rekentoets of rekenexamen is het verstandig om **bij de hoofdafname** uit te gaan van een percentage van 50% of 55% als een resultaat waarmee leerlingen kansrijk aan een landelijke rekentoets 2F of rekenexamen 2F kunnen deelnemen, mits deze kennis en vaardigheden ook worden onderhouden tot vlak voor de toets.

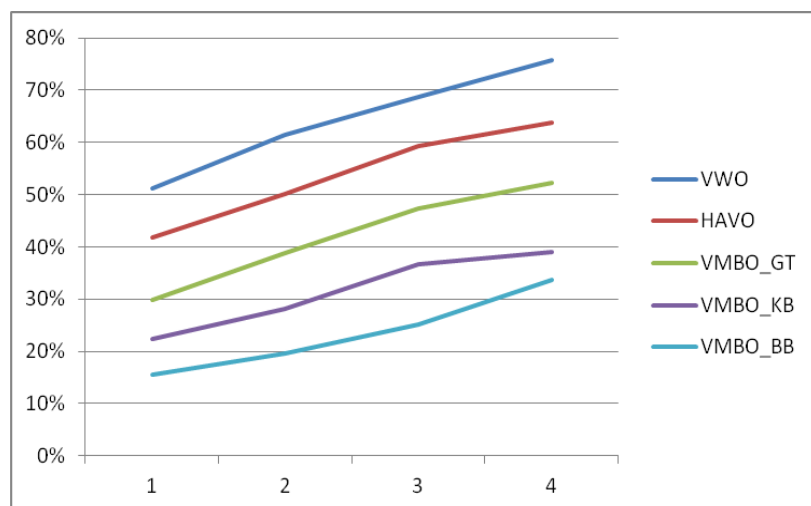
Ook moet bedacht worden dat deze resultaten zijn behaald door leerlingen die in zeer grote mate op dit moment géén gericht rekenonderwijs genieten.

Nadere analyse van de resultaten in de hoofdafname (oktober/november 2011)

In het voortgezet onderwijs zijn de resultaten zeer consistent met de te verwachte niveaoverschillen tussen de schoolsoorten en de leerjaren.

Er zijn stijgende scores door de leerjaren heen: 1 → 2 → 3 → 4.

En de scores lopen op per schoolsoort: BB → KB → GT → havo → vwo.



Scores bij de hoofdafname per leerjaar

Deze toename door de leerjaren heen vindt op dit moment plaats, terwijl op de meeste scholen geen gericht rekenonderwijs wordt gegeven. Leerlingen blijken gewoon beter te worden in rekenen door de jaren heen, door hun ervaringen bij andere vakken en in het dagelijks leven.

Zoals inmiddels door velen al geconstateerd, zal de rekentoets 2F voor leerlingen in vmbo BB en in zekere mate ook in vmbo KB een zeer zware, zo niet onmogelijke hobbel zijn. Deze leerlingen zullen ook met gericht rekenonderwijs niet zomaar voor het overgrote deel een score gaan halen van boven de 50% of 55% op een toets als deze.

Het ligt voor de hand voor deze groep meer passende eisen te stellen, die voor deze leerlingen wel uitdagend, maar ook haalbaar zijn. Een mogelijkheid zou zijn om uit het referentieniveau rekenen 2F een selectie te maken die voor deze leerlingen een goede bijdrage levert aan hun redzaamheid op het gebied van gecijferdheid. Zie bijvoorbeeld de publicatie "**Rekenwijzer AKA**" (Steunpunt taal en rekenen mbo).

In het mbo zijn de leerlinggroepen veel heterogener. Ook per sector zijn er grote verschillen.

Leerlingen in de sector techniek scoren veel hoger dan bijvoorbeeld leerlingen in de sector zorg en welzijn. Voor leerlingen op mbo-niveau 1 en 2 in met name de sector zorg en welzijn leeft dezelfde zorg over haalbaarheid als in het voortgezet onderwijs voor de leerlingen uit vmbo BB en vmbo KB.

Voor leerlingen in het basisonderwijs was de toets moeilijk. Toch is een gemiddelde score van 35% voor leerlingen uit groep 8 niet onverwacht. Ze zitten met die score tussen de scores van brugklassers uit vmbo GT en havo. Typische 1S-leerlingen uit groep 8 (beste kwart van de leerlingen) scoren nu reeds rond niveau 2F.

Hoe de resultaten te gebruiken op school?

Per klas kan gekeken worden wat op basis van de bovenstaande tabellen een redelijke gemiddelde score zou zijn. Leerlingen die onder dat gemiddelde score zouden aangespoord moeten worden meer aandacht te besteden aan rekenen, bijvoorbeeld door oefenprogramma's of examentraining. Leerlingen die ver onder het gemiddelde score zouden gerichte hulp moeten krijgen om beter beslagen ten ijs te komen bij het oplossen van dergelijke praktische rekenvraagstukken. De praktijk leert dat daarbij een goede rekendocent met verstand van rekendidactiek een zeer belangrijke factor is. Een ander belangrijke factor is dat daarbij materiaal wordt gebruikt dat de vorm en de inhoud van toekomstige rekentoets/rekenexamen goed weerspiegelt.

Scores van individuele scholen + nummer van de school

In de bijlagen staan de resultaten van de scholen die hebben meegedaan. De scholen zijn geanonimiseerd door ze als een nummer aan te duiden: bijvoorbeeld **a701**.

U kunt uw school aan de hand van dit nummer identificeren, omdat dit nummer is opgenomen in de bestandsnaam van de destijds toegezonden activeringscodes, bijvoorbeeld **coach_logins_a701_111006.xls**

Ook de activeringscode van een leerling begint met dezelfde vier tekens, bijvoorbeeld **a701-DQBS-8576-LZFG**. Dus ook in Coach bij de individuele leerlingresultaten kunt u uw schoolcode achterhalen.

De informatie in de tabellen in de bijlagen is aanvullend op wat de scholen zelf kunnen bekijken via de docentmodule Coach. Daar kunnen scholen van elke leerling tot op opgavenniveau kijken wat er is geantwoord en gescoord. Ook kunnen resultaten van de leerlingen in een Excel-spreadsheet worden gedownload.

Het vervolg

In de loop van 2012 zult u op de hoogte gehouden worden van de nadere analyses van de gegevens. Als daar interessante zaken uitkomen zullen die met de deelnemende scholen worden gedeeld.

Deze en andere rapportages zullen ook altijd te downloaden zijn via de website:

www.rekeneninbeeld.nl

Veelgestelde vragen

Lijkt deze toets op de aankomende landelijke rekentoets?

Een veelgestelde vraag is of deze toets nu lijkt op de officiële landelijke CvE-rekentoets 2F voor voortgezet onderwijs die vanaf schooljaar 2013/2014 afgenomen zal worden of op het Centraal Ontwikkelde Examen (COE) rekenen 2F voor het mbo die vanaf schooljaar 2014/2015 afgenomen zal worden.

De landelijke CvE-rekentoets 2F voor voortgezet onderwijs zal volgens de *rekentoetswijzer 2F* voor 80 - 85% gaan bestaan uit contextopgaven. Het Centraal Ontwikkelde Examen (COE) rekenen 2F voor het mbo zal volgens de meest recente *syllabus rekenen mbo 2F* voor circa 90% gaan bestaan uit contextopgaven. Die contextopgaven zijn zeer goed te vergelijken met de opgaven uit deze toets. Deze toets Rekenen in Beeld is waarschijnlijk op dit moment één van de beste voorspellers van hoe de contextopgaven op de officiële rekentoetsen er uit gaan zien.

In deze toets zitten echter geen kale opgaven, die zonder rekenmachine moeten worden opgelost. Die zitten wel voor zo'n 10% tot 15% in de officiële toetsen. Die sommen zullen van niveau 1F zijn.

Denk aan sommen als "Hoeveel is $\frac{1}{4}$ deel van 220?" Of "Hoeveel is 8×25 ?"

Hoe zit het nu precies met contextgebruik en functioneel rekenen?

Het referentiekader Rekenen niveau 2F gaat voornamelijk over functioneel rekenen, rekenen zoals dat gebruikt wordt in beroep en dagelijks leven. Het is geen voorbereiding op of onderdeel van de wiskunde. Het is ook geen inhaalprogramma van de basisschool.

Wereldwijd worden contextopgaven gebruikt om het rekenen te verbinden met de werkelijkheid. Internationaal wordt als uitdaging gezien hoe je praktisch en functioneel rekenen (numeracy) op een goede manier kunt verbinden met de zogeheten “21st century skills”. Contexten dichterbij de werkelijkheid brengen door gebruik te maken van informatief beeld(materiaal) is één van de ontwikkelrichtingen. Dit onderzoek maakt deel uit van die ontwikkelrichting.

Hoe zit het nu precies met het gebruik van de rekenmachine en functioneel rekenen?

Bij de contextopgaven in de CvE-rekentoets en rekenexamen zullen leerlingen de beschikking hebben over een digitale rekenmachine, die standaard in Examentester voorhanden is. Die is in grote lijnen vergelijkbaar met de rekenmachine in deze toets. De rekenmachine in deze toets zal overigens nog wel verbeterd worden. Het rekenmachinegebruik is hiermee in lijn met de internationale afspraken die daarover al circa 10 jaar geleden gemaakt zijn bij PISA en TIMSS: in landen die technologisch ontwikkeld zijn mogen de leerlingen de rekenmachine gebruiken bij toetsen voor functioneel rekenen. In sommige landen die op onderwijsgebied erg achterlopen worden dergelijke toetsen nog wel eens zonder rekenmachine afgenomen.

Hoe zit het nu met dat afronden van antwoorden?

Veel docenten en leerlingen verwachten bij de opgaven instructies over het afronden op het juiste aantal decimalen. Aan de ene kant schept dat duidelijkheid over het te geven antwoord. Daarmee is het ook een typisch schoolse traditie: Wat is goed, wat is fout? Wat reken ik goed, wat reken ik fout? In de opgaven zie je dan gewoonlijk bij elke opgave ook extra taal staan: *reken af op ... decimalen, ... in gehelen, in ... nauwkeurig*. En bij elke opgave wordt op die manier naast de eigenlijke doelen ook nog het afronden getoetst.

Aan de andere kant wordt in de werkelijke wereld die duidelijkheid vaak niet gegeven. En worden er meer “normale” vragen gesteld: Hoeveel hamburgers kun je maken? Hoe hoog wordt zo’n toren van biljetten? En dan wordt er van leerlingen verwacht dat ze een redelijk logisch afgerond antwoord geven. De meeste leerlingen kiezen eigenlijk zonder problemen voor een praktische afronding. De “preciezen” of “meer faalangstigen” vragen vaak om meer helderheid. Leerlingen kunnen getraind worden om zelf verstandige keuzes in de afronding te maken.

In toenemende mate worden in toetsen voor functioneel rekenen de “normale” vragen gesteld. In deze toets is dat systematisch gedaan. In de officiële rekentoetsen zie je een verschuiving in die richting optreden. In digitaal scorebare toetsen wordt de “onzekerheid” dan opgelost door in de nakijkmodule een klein intervalletje op te nemen: het antwoord wordt goed gerekend als het binnen dat interval valt. Bij hamburgers is het antwoord gewoon 6, maar bij de hoogte van de geldstapel is het antwoordinterval [39,6 ; 40] kilometer

Hoe zit dat nu met het gebruik van punten en komma’s in antwoorden?

Punten voor duizendtallen en komma’s voor decimale getallen. Dat zou een simpele afspraak kunnen zijn. Helaas is de werkelijkheid weerbarstig. Alle Angelsaksische bronnen doen het precies omgekeerd. Op rekenmachines is de decimale komma systematisch een punt.

Bij functioneel rekenen of gecijferdheid wordt vaak de keuze gemaakt dat de leerling moet leren met die diversiteit en onzekerheid om te gaan en dat uit de context duidelijk moet zijn wat er bedoeld wordt.

Een hoofdprijs van 10.000 euro is natuurlijk geen 10 euro.

Een prijskaartje van 23.95 is geen vergissing, maar gewoon ongeveer 24 euro.

Net zoals leerlingen moeten leren omgaan met schrijfwijzen als 23^{95} in bijvoorbeeld advertenties. Bij digitale toetsen wordt het gebruik van de punt voor duizendtallen vaak ontmoedigd. En wordt bij invoer de punt en de komma beide gezien als het scheidingsteken in een decimaal getal. Een praktische oplossing die ook waarschijnlijk in Examentester standaard zal worden bij de officiële rekentoetsen.

Wat als ik nog meer vragen heb?

Stuur een e-mail aan Kees Hoogland, projectleider en hoofdonderzoeker Rekenen in Beeld.
K.Hoogland@aps.nl

Beeldende contexten en talige contexten

Wat is er precies onderzocht?

Bij functioneel rekenen gaat het om gebruik van rekenvaardigheid in concrete echte situaties. In de schoolsituatie wordt die werkelijkheid gesimuleerd door middel van contexten. In het overgrote deel van de huidige methoden en toetsen zijn die contexten vooral talig van aard. Door middel van een talige beschrijving wordt de werkelijke situatie gepresenteerd. Dat heeft zo zijn nadelen: de taal zelf kan een extra hobbel zijn of leerlingen zien de talige contexten meer als een (storende) verpakking van een rekensom, dan als een echt probleem dat opgelost moet worden.

Het idee achter het onderzoek is dat het vervangen van talige contexten door beeldende contexten een positief effect kan hebben op de mogelijkheden van de leerlingen om hun rekenvaardigheid te tonen. Dat is ook de gestelde hypothese.

Hoe is het effect van beeldende contexten met de toets onderzocht?

Elke opgave in de toets kent twee varianten: een talige (A) en een beeldende (B). De varianten van de opgaven toetsen dezelfde rekenkundige vaardigheid op hetzelfde niveau. Alleen de vertaling van de context naar de rekenkundige bewerking verschilt.

Als een leerling met een activeringscode een toets opstart, worden er random 12 van de 24 opgaven gekozen die met de A-variant in de toets terecht komen, de overige 12 opgaven komen met de B-variant in de toets. Vervolgens worden de opgaven ook nog eens in een random volgorde in de toets gepresenteerd.

Twee voorbeelden vindt u hieronder.

A-variant

Je koopt boodschappen voor € 21,30.
Je betaalt met een biljet van 50 euro en twee munten van een euro.

Hoeveel krijg je terug?
€

BEWAAR OVERSLAAN

Je moet betalen

SUPERMARKT

Daliastraat 4
5707 SJ Helmond
0492-527384

15	blik cola 330ml	0.90	13.50
13	chips flav. pnt. light	0.60	7.80
aantal art. 28		subtotaal	21,30
TOTAAL			21.30

Je betaalt met



Hoeveel krijg je terug?
€

BEWAAR OVERSLAAN

B-variant

A-variant

In de badkamer zitten twee ramen. Ze zijn 0,90 m breed en 1,35 m hoog.
Je wilt hier dubbelglas in laten zetten.
Dubbelglas kost € 148,- per m².

Hoeveel kost het om in deze ramen dubbelglas te laten zetten?

€

BEWAAR

OVERSLAAN



Hoeveel kost het om in deze ramen dubbelglas te laten zetten?

€

BEWAAR

OVERSLAAN

B-variant

Wat zijn de uitkomsten van het onderzoek?

Een gedegen statistische analyse van alle data is een omvangrijk proces. Die uitgebreide analyse zal plaatsvinden gedurende 2012. Als voorlopige conclusie kan echter gesteld worden dat de hypothese ondersteund wordt door de data:

- * Leerlingen scoren gemiddeld beter op de B-variant van de opgaven dan op de A-variant van de opgaven.
- * Bij 2/3 deel van de opgaven (14 van de 21) scoren leerlingen hoger bij de B-variant dan bij de A-variant.
- * De effecten verschillen per schoolsoort en per niveau. Dat wordt nog nader en preciezer geanalyseerd.

Twee opgaven waarbij het effect groot is worden hierboven getoond.
In beide gevallen scoorde de B-variant aanzienlijk hoger.

Bij de onderstaande opgave daarentegen scoorde de A-variant hoger.
Nadere analyses, onder andere naar gegeven leerlingantwoorden, worden nog uitgevoerd.

A-variant

Meneer Kremers woont in Groningen. Hij gaat met de auto naar Maastricht.
De afstand van Groningen naar Maastricht is 350 km.
De auto verbruikt 1 liter benzine per 16 km.

Hoeveel liter benzine gebruikt de auto voor de heen- en terugreis samen?

liter

BEWAAR

OVERSLAAN



Benzineverbruik
1 liter per 16 km

Hoeveel liter benzine gebruikt de auto voor de heen- en terugreis samen?

liter

BEWAAR

OVERSLAAN

B-variant

Nader onderzoek en analyse in de komende maanden zal meer licht gaan werpen wat nu precies de achterliggende oorzaak is van dat beter scoren. En bij welke kenmerken van beeldende contexten het effect wel en niet optreedt.

In 2012 zal daartoe nader verdiepend onderzoek worden uitgevoerd:

- * Bij welke contexten, bij welke onderwerpen, bij welke leerlingen zijn de effecten groter of kleiner?
- * Redeneren leerlingen anders bij A-varianten dan bij B-varianten? Dat wordt onderzocht via hardop-denken-protocollen.

Schoolresultaten hoofdafname

In de bijlagen staan de resultaten van de scholen die hebben meegedaan. De scholen zijn geanonimiseerd door ze als een nummer aan te duiden: bijvoorbeeld **a701**. U kunt uw school aan de hand van dit nummer identificeren, omdat dit nummer is opgenomen in de bestandsnaam van de destijds toegezonden activeringscodes, bijvoorbeeld **coach_logins_a701_111006.xls**

Ook de activeringscode van een leerling begint met dezelfde vier tekens, bijvoorbeeld **a701-DQBS-8576-LZFG**. Dus ook in Coach bij de individuele leerlingresultaten kunt u uw schoolcode achterhalen.

De informatie in de tabellen in de bijlagen is aanvullend op wat de scholen zelf kunnen bekijken via de docentmodule Coach. Daar kunnen scholen van elke leerling tot op opgavenniveau kijken wat er is geantwoord en gescoord. Ook kunnen resultaten van de leerlingen in een Excel-spreadsheet worden gedownload.

De schoolresultaten staan in een apart bestand:
 Rekenen in Beeld - Rapportage Hoofdafname - Bijlage schoolresultaten.pdf
 (op aanvraag ook in Excel)

Meer informatie over APS en functioneel rekenen

Overzicht en nascholing
 Lesmateriaal rekenen 2F en 3F
 Examentraining rekenen 2F en 3F
 APS Rekentoetsen 1F, 2F, 3F
 APS Instellingsexamen rekenen
 Rekenen voor BVE
 Posters rekenniveau 1F, 2F, 3F, 1S, 2S, 3S, 1X, 2X
 Bestellen bij APS

www.apsrekenen.nl
www.gecijferd.nl
www.fftrainen.nl
www.rekentoets2f.nl
www.instellingsexamens.nl
www.ffrekenen.nl
<http://www.aps.nl>



© Kees Hoogland, januari 2012
 Citeren uit deze rapportage alleen met volledige bronvermelding:
 Hoogland, K. (2012). *Rekenen in Beeld - Rapportage hoofdafname*. Utrecht: APS
 Digitaal publiceren van deze rapportage alleen na toestemming auteur