



rijksuniversiteit
 groningen

faculteit Wiskunde en
 Natuurwetenschappen

Niveau: kun je daarop rekenen?

Een onderzoek naar de reken-
 vaardigheid van brugklasleerlingen

Bacheloronderzoek Wiskunde

September 2010

Student: Kim Starmans

Begeleider: Martin Goedhart

Inhoudsopgave

• Voorblad	1
• Inhoudsopgave	2
• Hoofdstuk 1: Doel van het onderzoek	3/4
• Hoofdstuk 2: Literatuuronderzoek	5/6
• Hoofdstuk 3: De ABC-toets	7/8
• Hoofdstuk 4: De lessen	9/10
• Hoofdstuk 5: Analyse van vragen en groepen van vragen	11 t/m 16
• Hoofdstuk 6: Vergelijking van basisscholen	17 t/m 20
• Hoofdstuk 7: Effect van de bijscholing	21 t/m 23
• Hoofdstuk 8: Discussie, conclusie en aanbevelingen	24/25
• Bijlage 1: Toets + antwoorden	26 t/m 33
• Bijlage 2: Verantwoording	34/35
• Bijlage 3: tabel Percentielscores	36
• Bibliografie	37

Hoofdstuk 1: Doel van het onderzoek

Het idee voor dit onderzoek is ontstaan toen ik stage liep op de middelbare school Piter Jelles Montessori in Leeuwarden. Ik liep daar mijn stage als onderdeel van de Educatieve Minor. De sectie Wiskunde binnen deze school is daar bezig met het vroegtijdig opsporen van rekenachterstanden bij de brugklasleerlingen. Ze hebben daartoe in het schooljaar 2008/2009 de *ABC Toets Rekenen-Wiskunde voor Voortgezet Onderwijs* van Mieke van Groenestijn [1] afgenomen (waarnaar ik verder zal refereren als 'de ABC-Toets'), in de toenmalige brugklassen. Ook hebben de leerlingen die daarbij slecht uit de bus kwamen, extra lessen in rekenen gevolgd. De bedoeling is, dat het afnemen van deze toets en het aanbieden van extra lessen structureel ieder jaar gaat gebeuren. Daarom heb ik binnen mijn stage (in het schooljaar 2009/2010) deze toets weer afgenomen bij de brugklassen van dat jaar, en de leerlingen die daar slecht uit naar voren kwamen (criteria hiervoor volgen later), heb ik een halfjaar lang extra les gegeven.

Om deze toets, de resultaten daarvan en de effecten van de extra lessen goed te analyseren, heb ik in samenwerking met de school besloten om mijn bacheloronderzoek hierop te richten. Dit verslag dient dan ook gedeeltelijk als rapport naar de school toe, waarmee de procedure van het opsporen van rekenachterstanden hopelijk verbeterd kan worden. De opzet van dit verslag is als volgt: eerst zal ik een hoofdstuk wijden aan wat al bekend is over dit onderwerp uit de literatuur. Daarna wijd ik een hoofdstuk aan de voornoemde toets. Daarna zullen 3 hoofdstukken volgen met in ieder hoofdstuk de uitwerking van een van de onderzoeksvragen. Tenslotte volgt een conclusie met aanbeveling voor de school.

De onderzoeksvragen die ik wil gaan beantwoorden zijn:

- Bij welke toetsvragen, of bij welke categorieën van vragen, worden de meeste fouten gemaakt?
- Zijn er basisscholen aan te wijzen die opvallend veel slecht scorende leerlingen afleveren aan Piter Jelles Montessori, en zo ja, welke zijn dit dan?
- Hoe scoren de leerlingen die extra lessen gevolgd hebben op de toets na de lessen, en hoe staat dat in verhouding met de scores op de toets ervoor?

Ik zal de antwoorden op deze vragen onderbouwen met de gegevens die ik verkregen heb door het afnemen van de toets in 2008/2009 en in 2009/2010, en de gegevens die ik verkregen heb door het afnemen van dezelfde toets bij de leerlingen die in het laatstgenoemde schooljaar bijscholing gehad hebben. Deze gegevens zal ik verder verwerken door middel van statistische analyse met het programma SPSS.

Hoofdstuk 2: Literatuuronderzoek

De publieke mening over wat leerlingen kunnen met betrekking tot rekenvaardigheid, is over het algemeen niet erg positief. In het nieuws komt vaak dat leerlingen vroeger veel beter konden rekenen dan tegenwoordig, en dat het rekenonderwijs dus met sprongen achteruit gaat. De meningen van verschillende deskundigen over hetzelfde onderwerp zijn echter verdeeld.

Zo wijst onder andere Marja van den Heuvel-Panhuizen erop, dat de doelen van het rekenonderwijs, in overleg met leraren en andere deskundigen op dit gebied, in 1984 zijn bijgesteld. Zo moest het cijferen minder centraal komen te staan, maar daarvoor in de plaats moest er meer aandacht komen voor hoofdrekenen, schattend rekenen en getalinzicht. Ook moest de aandacht die er overbleef voor cijferen, gericht worden op toepassingen in plaats van kale sommetjes. Toendertijd stemden vele docenten met dit plan in, en uit een enquête van Maurice de Hond bleek dat ook veel ouders toegepast rekenen belangrijker vonden dan cijferen. Verder zegt zij, dat leerlingen steeds minder de neiging hebben om op papier te rekenen. Dit wordt door veel mensen weer op het zogenaamde nieuwe rekenonderwijs geschoven, maar volgens mevrouw Van den Heuvel-Panhuizen wordt dit door de nieuwe rekenmethodes juist wel aangeraden, en hebben die hier dus niets mee te maken. Verder onderschrijft zij eerdere conclusies, die stellen dat er zeker aandacht aan rekenen besteed moet worden op de middelbare school. Dit echter weer niet, omdat het rekenonderwijs op de basisschool niet voldoet, maar omdat leerlingen dit snel weer vergeten. Dit heeft volgens haar twee oorzaken: na de cito-toets in groep 8 wordt er niet veel aandacht meer aan rekenen besteed, en bij het begin van de middelbare school wordt meteen overgestapt op het rekenen met de rekenmachine. Zij stelt wel als verbeterpunten voor het basisonderwijs, dat er een meer wiskundige inslag moet komen in het rekenonderwijs, en dat er naast hoofdrekenen en schriftelijk rekenen, aandacht moet komen voor wat in Duitsland het halb-schriftliches rechnen genoemd wordt, namelijk hoofdrekenen waarbij je notities op papier maakt. [3]

De Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen adviseert daarentegen in een door hen opgesteld rapport als volgt: 'De bezorgdheid over de rekenvaardigheid van basisschooleerlingen is op zijn plaats. Nederland dreigt zijn sterke internationale positie te verliezen. Achteruitgang bij bewerkingen met grotere getallen en kommagetallen wordt niet gerechtvaardigd.'

digd door vooruitgang bij onderdelen als getalbegrip en schattend rekenen. Het rekenpeil kan en moet over de gehele linie omhoog.’ Dit citaat komt uit een rapport, opgesteld in 2009. Het KNAW ziet dus dezelfde tendens in de rekenvaardigheid, maar trekt de tegenovergestelde conclusie: Weliswaar zijn de normen veranderd en zijn de waargenomen veranderingen dus enigszins verwacht, maar niet in deze mate, en daarom moet het rekenpeil omhoog. Dit zou volgens de onderzoekers kunnen komen door mindere kwaliteit van de docenten en de docentenopleiding. Verder wordt in het rapport de conclusie getrokken dat rekenzwakke leerlingen gebaat zijn bij duidelijke instructie van de leraar. Ook werd er een daling vastgesteld in het gebruik van schriftelijke uitwerkingen. Geconcludeerd werd ook dat leerlingen eigenlijk op geen enkel onderwerp, behalve basisoperaties: optellen en aftrekken, de vastgestelde normen halen. [4]

In een rapport van de Expertgroep Doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen worden de volgende conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan: Leerlingen blijken vooral moeite te hebben met vermenigvuldig- en deelbewerkingen, samengestelde bewerkingen, probleemoplossend rekenen met de rekenmachine, lezen van tabellen en grafieken, meten van lengte, oppervlakte en inhoud en ruimtelijke meetkunde. Een advies hierin is, om de berekeningen die in het rekenonderwijs geleerd worden, bij andere vakken regelmatig te laten toepassen, om de nodige routine te ontwikkelen. Verder advies is om op de middelbare school door te gaan met het geven van rekenonderwijs. Er wordt in de huidige wiskunde-methodes te weinig aandacht aan besteed. Ook wordt geadviseerd om bij instroom in de pabo meer aandacht aan rekenen te besteden. Dit om het niveau van de docenten te verbeteren. [5]

Verder bestaat er een rapport van Dr. Mieke van Groenestijn zelf, de ontwikkelaar van de toets die wij ook gebruikt hebben. Zij schrijft een rapport over een onderzoek dat zij gedaan heeft met gebruikmaking van haar eigen toets. Zij constateert dat blok C slechter gemaakt wordt dan blok A, behalve in het VWO, en dat blok B bij LWOO, BK en GT slechter gemaakt wordt dan blok A, maar in de overige onderwijstypen juist beter. Ze concludeert dat in het algemeen de rekenvaardigheid van brugklasleerlingen niet voldoende ontwikkeld is om op voort te bouwen in het voortgezet onderwijs. In de huidige wiskundemethodes zit te weinig rekenonderwijs om de rekenvaardigheid van deze leerlingen op peil te houden. Zij vindt systematische aandacht voor rekenen in het voortgezet onderwijs noodzakelijk. [6]

Hoofdstuk 3: De ABC-Toets[1]

Voor de analyse van de rekenvaardigheid in de brugklas wordt op Piter Jelles Montessori de ABC-toets Rekenen-Wiskunde van Mieke van Groenestijn gebruikt. Deze toets is zo opgezet, dat de leerlingen in maximaal 45 minuten 30 vragen moeten beantwoorden, die onderverdeeld zijn in 3 onderdelen. Het doel is om zwakke rekenaars snel eruit te pikken en zo veel mogelijk begeleiding op maat te geven.

In principe zijn er van deze toets 2 versies: versie B voor zwakke rekenaars, met name binnen het LWOO of de Basisberoepsgerichte leerweg. Versie A kan bij alle leerlingen worden afgenomen, en dit is dan ook de versie die ik gebruikt heb. In deze versie zijn de meeste vragen van het niveau van groep 7. Verdere verantwoording en het exacte niveau van de vragen is te vinden in bijlage 2.

De toets bestaat uit 3 onderdelen:

- A: getallen en bewerkingen
- B: Verhoudingen, breuken, procenten, decimale getallen
- C: meten en meetkunde

Elk onderdeel bevat 10 opgaven. A is hierbij de basis voor B en C, dus als op A slecht gescoord wordt, vraagt dit eigenlijk al direct om actie.

De vragen worden nagekeken en beoordeeld met 'goed' of 'fout'. Het aantal goede antwoorden wordt per onderdeel opgeteld. Een score van 5 of minder op een onderdeel is een stevig signaal om tot actie over te gaan. Verder wordt uit het totaal aantal goede antwoorden een zogenaamde percentielscore afgeleid. Deze hangt af van het onderwijstype waarin de betreffende leerling zit. Een percentielscore geeft aan hoe de leerling het doet ten opzichte van alle andere leerlingen binnen dat onderwijstype. Zo betekent een percentielscore van 75 dat de leerling tot de beste 25 procent van dat type behoort. De berekening hiervan kan bekeken worden in de tabel in bijlage 3. Aangezien er op Piter Jelles Montessori gecombineerde vmbo/havo- en havo/vwo-klassen bestaan, is er in het onderstaande steeds de percentielscore genomen die bij het hoogste van de twee niveau's hoort.

Op basis van de percentielscores wordt een beoordeling toegekend:

- 75 of meer: goede leerling

- 50-75: gemiddelde leerling
- 25-50: matige leerling
- 10-25: zwakke leerling
- 10 of minder: risicoleerling

De goede of gemiddelde leerling kan goed tot redelijk binnen zijn niveau functioneren. Matige en zwakke leerlingen hebben veel aandacht en oefening nodig. Risicoleerlingen hebben heel gerichte, specifieke begeleiding nodig. Voor de bijscholing zijn die leerlingen geselecteerd, die binnen hun onderwijstype matig of lager scoorden. Zij hebben eens in de twee weken een bijles van twee uur gevolgd, gedurende een half jaar. In deze lessen zijn de rekenboekjes van 'Getal en Ruimte' gebruikt. [2]

De toets is zo gemaakt dat hij voldoende onderscheid maakt tussen de verschillende onderwijstypes, en zo min mogelijk onderscheid tussen jongens en meisjes, of tussen leerlingen van Nederlandse afkomst of leerlingen van buitenlandse afkomst. Ook is de toets uitgebreid getest en aangepast aan veranderingen binnen het voortgezet onderwijs en dingen zoals bijvoorbeeld de komst van de euro. De toets zelf, inclusief antwoorden is te vinden in bijlage 1.

De toets is afgenomen bij in totaal 256 leerlingen, uit in totaal 11 brugklassen. Hiervan waren 6 klasen uit het schooljaar 2008/2009, waarvan 2 vmbo/havo en 4 havo/vwo. 5 klassen zijn uit het schooljaar 2009/2010, waarvan 2 vmbo/havo en 3 havo/vwo. Voor de bijscholing zijn, van de 104 uit 2009/2010, 73 leerlingen uitgenodigd, waarvan er 24 uiteindelijk ook naar deze leses gekomen zijn. Bij deze laatste groep is dezelfde toets nog een keertje afgenomen, maar nu na de serie van extra lessen. De resultaten hiervan zijn gebruikt om te kijken of deze lessen enige verbetering teweeg gebracht hebben.

Hoofdstuk 4: De lessen

Voor de lessen werd gebruik gemaakt van de nieuwe rekenboekjes van de wiskunde-methode 'Getal en Ruimte' [2]. deze boekjes zijn verkrijgbaar in verschillende niveau's. Voor de vmbo/havo-groep zijn overeenkomstige boekjes gebruikt, en hetzelfde geldt voor de havo/vwo-groep. De opbouw van deze twee boekjes is grotendeels hetzelfde. Alleen ontbreekt in het havo/vwo-boekje een stuk over het metriek stelsel en rekenen met tijd.

De beide boekjes, en zo ook de lessen, beginnen met de echte basis: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Er zitten een heleboel gewone sommetjes tussen, maar ook sommen die je onder elkaar moet zetten, staartdelingen en verschillende oefeningen in handig rekenen.

Vervolgens is er verder gegaan met berekeningen met geld, waaronder ook schattend rekenen, waar de laatste tijd wat meer de nadruk op wordt gelegd in het rekenondewijs. [3]

Hierna is er begonnen met dingen als deelbaarheid, kgv en ggd, ter voorbereiding op het grootste onderwerp, namelijk rekenen met breuken. Hierin zitten alle bewerkingen met breuken, maar ook weer handige manieren om sommige sommen makkelijker te maken. Dit betreft vooral dingen als 'handig wegstrepen' bij het vermenigvuldigen van breuken.

Verder is er kort aandacht besteed aan procentrekenen en decimale getallen, om vervolgens af te sluiten met het metriek stelsel en rekenen met tijd. Dit laatste zat, zoals eerder al vermeld, niet in het boekje voor havo/vwo, maar dit is toch, met behulp van het andere boekje, redelijk uitgebreid behandeld.

De lessen hadden over het algemeen de volgende opzet:

- Samen huiswerk nakijken, waarbij steeds een leerling voor het bord zijn uitwerking laat zien
- Instructie op het bord door de docent over een nieuw onderwerp of een nieuwe paragraaf
- 2 of 3 sommen samen maken: de docent maakt de som op het bord en de klas zegt wat er gedaan moet worden
- een aantal sommen uit de paragraaf individueel of in tweetallen maken
- sommen samen nakijken, waarbij steeds een leerling voor het bord zijn uitwerking laat zien

- huiswerk opgeven voor de volgende les

Al naar gelang hoeveel paragrafen er in de les behandeld werden, werden stap 2 t/m 5 natuurlijk een aantal keren herhaald.

Dingen die hierbij opvielen waren:

- Leerlingen leken weinig interesse te kunnen opbrengen voor de stof, omdat dit voor hun weer iets was wat ze buiten hun normale lessen moesten doen.
- Weinig leerlingen kwamen opdagen, omdat de lessen niet verplicht gesteld waren
- Leerlingen vonden de stof over het algemeen saai, omdat het heel veel basisberekeningen betreft. Idee is hier misschien om sommen iets meer in een context te plaatsen
- De zeer zwakke leerlingen raken zelfs in deze lessen makkelijk de draad kwijt. Idee is misschien meer individuele begeleiding. Het gaat dan vooral om de leerlingen die een risico-score op de toets halen.

Hoofdstuk 5: Analyse van vragen en groepen van vragen

De hoofdvraag hier is: bij welke vragen, of categorieën van vragen, worden de meeste fouten gemaakt? Voor het beantwoorden van deze vraag heb ik op 4 verschillende manieren naar de vragen gekeken:

- Elke vraag afzonderlijk
- Per blok: De toets is ingedeeld in A, B en C. A is basiskennis, B is procenten, breuken, decimale getallen en verhoudingen, C is meten en meetkunde
- Per niveau: De vragen zijn elk van een bepaald niveau, gebaseerd op klassen van de basisschool. Zo staat E6 voor eind groep 6, en M7 bijvoorbeeld voor midden groep 7. De totale verdeling hiervan ziet er als volgt uit:
 - M6: b2, b4, b5, c3
 - E6: a1, a2, a3, a10, b3, c5, c8, c9, c10
 - M7: a4, a5, a6, a8, a9, b9, b10, c1, c2, c4, c7
 - E7: a7, b1, b6, c6,
 - M8: b7, b8
- Per onderwerp: Ik heb zelf een verfijning gemaakt van de indeling op onderwerp, Dit betekent dat er per blok nog een onderverdeling gemaakt is. Deze ziet er als volgt uit:
 - Optellen/ aftrekken: a2, a3, a4, a7
 - Vermenigvuldigen/delen: a1, a6, a8, a9, a7
 - Opbouw van een getal(eenheden,tientallen, honderdtallen enz.): a5, a10
 - Verhoudingen: b1, b4
 - Kommagetallen/breuken: b2, b3, b5
 - Procenten/breuken: b6, b7, b8, b9, b10
 - Metriek stelsel: c1, c2, c5, c7, c4
 - Geld/tijd: c3, c10

– Ruimtelijk: c8, c9

In het vervolg van dit hoofdstuk bekijken we deze 4 onderverdelingen een voor een. De tabellen die erbij staan zijn naar voren gekomen na het verwerken van alle toetsgegevens met het programma SPSS.

Per vraag

In de tabel is te zien dat er in totaal 30 vragen waren, en 256 deelnemers aan de toets. We zien ook dat er een heleboel vragen overwegend goed gemaakt zijn. Hier gaan we uit van een grens van 150 goede antwoorden. Dit is bijna 60%. Het betreft dan de vragen a1, a2, a3, a5, a6, a9, a10, b2, b3, b4, b5, b6, b9, b10, c1, c2, c3, c5, c7, c8, c9 en c10. Hier wordt dus verder niet naar gekeken. De overige vragen worden er stuk voor stuk even uitgelicht.

- Vraag a4: met 108 fout en 148 goed zit dit nog net tegen de gestelde grens aan. De vraag betreft een aftreksom: $7302-1456 = ?$ Leerlingen kunnen dit uitrekenen met onder elkaar zetten. Nakijken van de afzonderlijke berekeningen leert dat de meeste leerlingen dit uit het hoofd proberen. Daar gaat het dan heel vaak mis. Punt van aandacht zou dus moeten zijn: andere manieren van berekeningen maken, zoals onder elkaar zetten, of trucjes zoals de som veranderen in $7300-1454$.
- Vraag a7: met 115 fout en 141 goed ook dicht tegen de grens aan. De vraag betreft de som: $180 \times 15 : 3$. Leerlingen moeten aangeven of dit hetzelfde is als: $180 : 3$, $180 : 5$ of 60×15 . Leerlingen blijken hier vooral moeite te hebben met het feit dat je de berekeningen in een andere volgorde mag doen: delen en dan pas vermenigvuldigen. Aandacht mag dus besteed worden aan het feit dat vermenigvuldigen en delen gelijkwaardig zijn.
- Vraag a8: exact de helft beantwoordt deze vraag fout. Voor een vraag over basisberekeningen is dit zorgwekkend. De vraag is $119 \times 18 = ?$ Ook hier wordt het vaak uit het hoofd geprobeerd. Hier geldt dus hetzelfde als bij vraag a4: aandacht besteden aan alternatieve manieren van uitrekenen op papier, zoals onder elkaar zetten.
- Vraag b1: 136 foute antwoorden. Leerlingen gaan de mist in bij het bepalen van het hoeveelste deel advertentie E is van een gehele pagina. Omdat al verwezen wordt naar advertentie A als 'de helft van de hele

Tabel 1: Aantal goede en foute antwoorden per vraag

-	fout	goed	procent
a1	64	192	75
a2	86	170	66,41
a3	51	205	80,08
a4	108	148	57,81
a5	24	232	90,63
a6	103	153	59,77
a7	115	141	55,08
a8	128	128	50
a9	73	183	71,48
a10	42	214	83,59
b1	136	120	46,88
b2	29	227	88,67
b3	34	222	86,72
b4	51	205	80,08
b5	78	178	69,53
b6	98	158	61,72
b7	136	120	47,66
b8	121	135	52,73
b9	69	187	73,05
b10	37	219	85,55
c1	69	187	73,44
c2	69	187	73,44
c3	50	206	80,47
c4	134	122	47,66
c5	32	224	87,5
c6	169	87	33,98
c7	65	191	74,70
c8	55	201	78,52
c9	13	243	94,92
c10	40	216	84,38

pagina' denken veel leerlingen dat het gegeven bedrag betrekking heeft op A in plaats van op een pagina. Ook denken veel leerlingen dat ze de kleinste advertentie op de pagina moeten uitrekenen: dus de prijs van C of D in plaats van E. het is hier dus veelal een kwestie van het niet goed lezen van de vraag.

- Vraag b7: ook hier 136 foute antwoorden. Ik denk persoonlijk dat veel leerlingen in de war raken door de meerkeuze. Ze hebben geleerd dat je 12,5 % van 1000 kunt uitrekenen met $1000:100 \times 12,5$. Nu staan er een aantal berekeningen voorgedaan die leerlingen niet kennen, en daarom gaan ze veelal gewoon gokken. Wat de eigenlijke bedoeling van de vraag was, en dit komt ook terug in de aangeboden lessen: herken dat 12,5 % gelijk is aan $\frac{1}{8}$ deel, en de juiste berekening wordt dan $1000:8$.
- Vraag b8: 121 foute antwoorden. Er wordt gevraagd naar de nieuwe huurprijs per maand, na huurverhoging van 2%. Er wordt hier vaak geen antwoord gegeven op de vraag. Leerlingen rekenen bijvoorbeeld de huurverhoging uit, maar tellen deze niet op bij de oude huurprijs.
- Vraag c4: 134 foute antwoorden. Bij deze vraag worden heel weinig berekeningen opgeschreven. Ik vermoed veel gokken, of het verkeerd uitrekenen van $280 : 40$, maar omdat er zo weinig berekening gegeven wordt, kan ik dit niet met zekerheid zeggen.
- Vraag c6: met 169 foute antwoorden, de slechtst beantwoorde vraag van de toets. Het gaat hier om het begrip gemiddelde lengte. Leerlingen geven hier ook vaak geen berekening. Een verklaring zou kunnen zijn dat men niet goed bekend is met het begrip 'gemiddelde'. Ook zou het kunnen dat leerlingen die het begrip wel kennen, de vraag gewoonweg te moeilijk vinden. Dit is ook niet echt een vraag die ik persoonlijk in deze toets zou opnemen. Het gaat niet meer echt om een basisberekening.

Wat dus uit deze gegevens afgeleid kan worden, is dat leerlingen vaak niet weten hoe ze met een vraag aan de slag kunnen. Ze kennen geen handige manieren om dingen uit te rekenen. Ze proberen het vaak uit het hoofd, terwijl er voldoende alternatieve manieren bestaan.

Per blok

Blok A: 1766 goed, 794 fout Blok B: 1768 goed, 792 fout Blok C: 1864 goed, 696 fout

Aan het onderscheid per blok valt dus niet zo heel veel op te maken. De enige curiositeit die ik hierin kan ontdekken, is leerlingen de vragen over het metriek stelsel (blok C) blijkbaar beter kunnen maken de rest. Verder zou blok A in zijn geheel een stuk beter moeten. Dit gaat namelijk over de basiskennis, zoals optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.

Per niveau

- M6: 79,7 % goed
- E6: 81,9 % goed
- M7: 68,8 % goed
- E7: 49,4 % goed
- M8: 49,9 % goed.

Wat je hier ziet is dat logischerwijze, naarmate het niveau van de vragen hoger wordt, meer mensen deze vragen fout beantwoorden. Aan de andere kant is het wel erg verontrustend dat de leerlingen de dingen die ze als laatste geleerd hebben, in groep 7 en 8, voor ongeveer de helft alweer vergeten zijn. Dit wijst er wel op dat het nuttig is om die dingen in de brugklas en eventueel ook in hogere klassen te blijven herhalen, zodat deze beter in het geheugen blijven hangen.

Per onderwerp

- Optellen/aftrekken: 64,8%
- Vermenigvuldigen/delen: 62,3%
- Opbouw van getallen 87,1%
- Procenten/breuken: 64,0%
- Verhoudingen: 63,5%
- Kommagetallen: 81,6%
- Metriek: 71,2%
- Tijd/geld: 82,4%
- Ruimtelijk: 86,7%

Wat hier vooral opvalt is dat leerlingen goed kunnen rekenen zo gauw de getallen een betekenis hebben: metriek stelsel, tijd, geld, ruimtelijk inzicht, structuren in getallen herkennen gaan allen goed. Maar, wat wederom verontrustend is, de basisbewerkingen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen, procentrekenen, breuken en verhoudingen gaan stukken minder goed. Getallen moeten dus duidelijk betekenis krijgen voor leerlingen. Enige uitzondering op deze 'regel' is het rekenen met kommagetallen, wat dan weer verrassend goed gaat.

Erg vreemd bij deze laatste twee conclusies is dat dingen uit groep 6 en begin groep 7 goed onthouden zijn, terwijl van de andere kant de basisberekeningen niet goed gemaakt worden. Men zou toch juist verwachten dat dit stof uit groep 6 of nog eerder is.

Hoofdstuk 6: Vergelijking van basisscholen

De tweede hoofdvraag was: Zijn er basisscholen aan te wijzen die opvallend veel slecht scorende leerlingen afleveren, en zo ja, welke zijn dit dan?

Om antwoord op deze vraag te krijgen moesten ten eerste de gegevens worden opgevraagd van welke leerlingen op welke scholen gezeten hebben. Hierbij viel al op dat er veel basisscholen waren waar maar 1 of 2 leerlingen uit de onderzochte klassen opgezeten hebben. Om te voorkomen dat de gegevens onoverzichtelijk en verwarrend zouden worden, zijn in de eerste plaats de basisscholen weggelaten die 4 of minder leerlingen hadden in de onderzochte klassen. Dit ook omdat deze lage aantallen een vertekend beeld opleveren. Stel bijvoorbeeld dat een basisschool met maar 1 leerling een score van 100% haalt, dan lijkt het of deze school het enorm goed doet ten opzichte van bijvoorbeeld een basisschool met 10 leerlingen die 80 procent haalt. Door deze scholen weg te halen, vallen er 27,73% van de leerlingen buiten deze vergelijking

Hierna werd gekeken naar de verschillende klassen van resultaten die mogelijk zijn bij de uitkomst van de toets. Dit hangt af van de percentielscores, die weer afhangen van het schoolniveau waarin de leerling zich bevindt. Dit valt na te lezen bij de beschrijving van de gebruikte toets, en in de betreffende bijlage. Er werd gekeken naar het hoogste schoolniveau. Dat wil zeggen, dat voor een leerling die in een havo/vwo-klas zit, gekeken wordt naar de percentielscore en de daarmee samenhangende klasse op vwo-niveau. Voor leerlingen uit een havo/vmbo-klas, is dit uiteraard havo.

Even ter herinnering: de klassen waarin de scores zijn onderverdeeld, zijn: Goed, gemiddeld, matig, zwak en risico. Leerlingen die goed of gemiddeld scoren, kunnen het onderwijs op hun niveau goed aan, van leerlingen die daaronder scoren, is het twijfelachtig of zij het onderwijs op hun niveau aankunnen.

In de volgende tabel valt te zien hoeveel leerlingen per basisschool in

Tabel 2: Aantal leerlingen per klasse per basisschool

-	goed	gemiddeld	matig	zwak	risico	totaal
Oldenije	1	1	2	3	6	13
De Vosseburcht	1	1	1	5	4	12
De Wester	3	1	0	0	1	5
De Romte	7	0	2	3	5	17
OBS Thrimwaldaschool	3	2	3	0	1	9
OBS Op é Dobbe	2	1	1	1	1	6
Oan Skipperspyke	1	2	0	0	2	5
OBS Martenaskoalle	1	0	1	1	3	6
OBS de Polle	2	3	3	1	3	12
Leeuwarder Schoolvereniging	0	2	2	1	2	7
OBS de Opstap	1	1	2	1	0	5
RKBS Sint Radbodus	1	1	1	2	0	5
Albertine Agnesschool	1	0	1	6	2	10
Sint Thomasschool	2	2	2	0	3	9
Kon. Wilhelminaschool	2	0	1	2	0	5
OBS Mr. Camminga	0	2	4	2	2	10
OBS Montessorischool	1	1	1	2	3	8
Sint Paulusschool	2	0	3	1	2	8
OBS de Jint	1	0	1	1	2	5
OBS de Twilling	1	2	4	6	4	17
OBS de Vrijheid	2	3	1	0	0	6
ABS Otto Clant	3	1	0	0	1	5

een bepaalde klasse terecht komen.

Wat we hier kunnen zien is, dat de scholen met een groot aantal leerlingen, laten we even zeggen, 10 of meer, zoals Oldenije, De Vosseburcht, de Romte, OBS de Polle, Albertine Agnesschool, OBS Mr. Camminga en OBS de Twilling het niet erg goed doen. In onderstaande tabel is dit goed te zien. De kolom 'goed' geeft het totaal aantal procent in de klassen 'goed' en 'gemiddeld' samen, en de kolom 'zwak' geeft het totaal in de klassen 'matig' 'zwak' en 'risico' samen.

De Romte en De Polle doen het nog relatief goed ten opzichte van de rest, maar zelfs daar kan meer dan de helft van de leerlingen het

Tabel 3: Basisscholen die 10 of meer leerlingen leveren

-	goed	zwak
Oldenije	15,4	84,6
De Vosseburcht	16,6	83,4
De Romte	41,2	58,8
OBS de Polle	41,7	58,3
Albertine Agnes	10	90
Mr. Camminga	20	80
De Twilling	17,7	82,3

- goed: de klassen 'goed' en 'gemiddeld'
- zwak: de klassen 'matig', 'zwak' en 'risico'

hoogste niveau van de klas waarin ze geplaatst zijn, niet aan.

Kijken we even naar de scholen met 5 tot 10 leerlingen:

Tabel 4: Scholen met 5 tot 10 leerlingen

-	goed	zwak
De Wester	80	20
OBS Thrimwaldaschool	55,5	44,4
OBS Op é Dobbe	66,7	33,4
Oan Skipperspyke	60	40
OBS Martenaskoalle	6,7	83,3
Leeuwarder Schoolvereniging	28,6	71,4
OBS de Opstap	40	60
RKBS Sint Radbodus	40	60
Kon. Wilhelminaschool	40	60
OBS Montessorischool	25	75
Sint Paulusschool	25	75
OBS de Jint	20	80
OBS de Vrijheid	83,3	16,7
ABS Otto Clant	80	20

- goed: de klassen 'goed' en 'gemiddeld'
- zwak: de klassen 'matig', 'zwak' en 'risico'

We moeten er hier wel rekening mee houden, dat bij deze scholen 1 leerling meer of minder al een totaal ander beeld op kan leveren, vanwege het geringe aantal leerlingen! De foutenmarge is hier dus erg groot. Scholen die het hierbij heel goed doen zijn dus ABS Otto Clant, OBS de Vrijheid, en De Wester. Overige scholen die nog boven de 50 procent zitten zijn OBS Thrimwaldaschool, OBS Op e Dobbe, Oan Skipperspyke. De overige scholen doen het niet heel erg goed en zitten allen onder de 50 procent, waarin het dieptepunt de 16,7 procent van de OBS Martenaskoalle is.

Hoofdstuk 7: Effect van de bijscholing

De hoofdvraag hier was: Hoe scoren de leerlingen die extra lessen gevolgd hebben hierna, en hoe staat dat in verhouding met de scores ervoor? Hierbij moeten natuurlijk de scores van dezelfde leerlingen van voor en na de bijscholing vergeleken worden. Hoewel er van de 104 deelnemers van dit jaar, 73 onder de vastgestelde norm scoorden, zijn er maar 24 geweest die het volledige traject van bijscholing gevolgd hebben. Dit komt voornamelijk doordat leerlingen op de vastgestelde middag andere verplichtingen hadden, en ook doordat de bijscholing niet verplicht gesteld kon worden. Het viel op (hoewel dit niet onderzocht of systematisch nagevraagd is) dat leerlingen denken dat ze rekenen wel kunnen. De opmerkingen die gemaakt worden zijn voornamelijk: dit hebben we toch allemaal al gehad. Wat leerlingen hier uit het oog verliezen is, dat ze het dan wel gehad hebben, maar misschien niet goed onthouden.

Van de 24 leerlingen die wel deelgenomen hebben, staan in onderstaande tabellen de resultaten (geanonimiseerd). De eerste 4 kolommen betreffen de eerste toets, dus voor de bijscholing, en de 4 kolommen daarna betreffen de toets na de bijscholing. De laatste kolom geeft het verschil in de totaalscore. Van de 4 kolommen over dezelfde toets, staat kolom 1 voor blok A, kolom 2 voor blok B, kolom 3 voor blok C en kolom 4 voor de totaalscore. De eerste tabel is voor de bijlesklas vmbo/havo, en de tweede voor de bijlesklas havo/vwo

Nu moeten we even in acht nemen, dat men een gemiddelde of goede leerling is als de percentielscore 50 of hoger is. Dit betekent voor vmbo een score van minimaal 18, voor havo minimaal 22 en voor vwo minimaal 23.

Voor de vmbo/havo-klas betekent dit het volgende:

Van de 11 leerlingen die aan de cursus deelgenomen hebben, zaten er dus 11 in de gevarenzone voor havo, en 2 in de gevarenzone voor vmbo. Na de toets zaten er 3 in de gevarenzone voor vmbo (wat een stijging is van 1 persoon, waarbij wel in acht moet worden genomen dat van

Tabel 5: Toetsscores voor en na de bijlessen, vmbo/havo-klas

Voor de lessen				Na de lessen				Vershil
Blok A	Blok B	Blok C	Totaal	Blok A	Blok B	Blok C	Totaal	+/-
8	7	6	21	6	9	10	25	+4
6	4	6	16	7	8	6	21	+5
7	8	6	21	6	8	6	20	-1
7	8	6	21	7	5	5	17	-4
5	8	7	20	6	8	3	17	-3
4	3	5	12	3	2	2	7	-5
6	7	6	19	6	7	4	17	-2
7	6	5	18	8	7	7	22	+4
4	8	6	18	6	5	8	19	+1
7	5	7	19	8	5	7	20	+1
8	7	6	21	7	6	5	18	-3

Iedere rij representeert 1 leerling

Tabel 6: Toetsscores voor en na de bijlessen, havo/vwo-klas

Voor de lessen				Na de lessen				Vershil
Blok A	Blok B	Blok C	Totaal	Blok A	Blok B	Blok C	Totaal	+/-
6	8	6	20	5	6	8	19	-1
8	8	6	22	9	6	8	23	+1
7	6	9	22	9	10	10	29	+7
7	8	6	21	6	10	9	25	+4
8	7	8	23	6	7	6	19	-4
5	7	7	19	5	8	6	19	0
9	6	7	22	9	8	7	24	+2
8	8	5	21	9	6	8	23	+2
6	3	5	14	8	4	8	20	+6
6	6	8	20	8	8	7	23	+3
6	8	5	19	9	7	9	25	+6
9	5	7	21	10	9	8	27	+6
5	9	8	22	4	6	7	17	-5

Iedere rij representeert 1 leerling

Tabel 7: Leerlingen in de gevarenzone voor en na de bijscholing, vmbo/havo-klas

Gevarenzone	vmbo	havo
Voor	2	11
Na	3	9

Tabel 8: Leerlingen in de gevarenzone voor en na de bijscholing, havo/vwo-klas

Gevarenzone	havo	vwo
Voor	8	13
Na	5	5

de 2 leerlingen die er eerst in zaten, er maar eentje in de gevarenzone is gebleven, en er 2 die er eerst niet in zaten, er opeens wel in zijn teruggezakt). Wel zijn er 2 mensen helemaal uit de gevarenzone gekomen (dus ook voor havo). In totaal hebben 5 van de 11 mensen zich verbeterd. De resultaten van de vmbo/havo-klas vallen dus enigszins tegen. In tabelvorm:

De resultaten voor de havo/vwo-klas zien er beter uit:

Van de 13 mensen die aan de cursus deelgenomen hebben, zaten er dus ook 13 in de gevarenzone voor vwo, en 8 in de gevarenzone voor havo. Na de toets zaten er nog maar 5 mensen in de gevarenzone voor havo, en nog maar 5 in de gevarenzone voor vwo (dit betreft dus dezelfde personen). Dit betekent dat hier 8 van de 13 mensen volledig uit de gevarenzone geraakt zijn. In deze klas hebben zich ook 9 van 13 mensen verbeterd, waarvan een aantal zelfs met 6 of 7 punten. In deze groep heeft de bijscholing dus blijkbaar effect gehad. In tabelvorm:

Hoofdstuk 8: Discussie, conclusie en aanbevelingen

Met betrekking tot de eerste hoofdvraag is mijn samenvatting dat leerlingen heel veel moeite blijken te hebben met basisberekeningen. Ze schijnen niet goed te weten op welke manieren men sommen uit het hoofd of op papier kan uitrekenen. Heel veel leerlingen proberen dingen uit te rekenen zonder iets op papier te zetten. Verontrustend was vooral dat de echte basiskennis, zoals optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en breuken, heel slecht is blijven hangen. Het metriek stelsel daarentegen is wel behoorlijk goed bekend. Leerlingen blijken moeite te hebben met sommen zonder context. Sommen met context worden eerder op papier opgelost, met aantekeningen, dan sommen zonder context. Verder blijkt dat leerlingen dingen uit voornamelijk groep 8 niet meer weten, terwijl dingen uit groep 6 en 7 wel bekend zijn. Het is dan ook zeer aannemelijk dat leerlingen dit beter onthouden door meer herhaling, wat zou kunnen in de vorm van bijscholing op de middelbare school.

Mijn aanbevelingen naar de school zijn hierbij:

- Aandacht besteden aan sommen oplossen door op papier uit te werken
- Aandacht besteden aan sommen oplossen door handigheidjes als bijvoorbeeld $398 - 256 = 400 - 258$, waardoor leerlingen beter kunnen leren hoofdrekenen.
- Zeer veel aandacht is nodig voor berekeningen met breuken
- Eventueel meer sommen in een context plaatsen
- Doorgaan met bijscholing is aan te bevelen, maar wel in andere vorm. Zie hiervoor de conclusies over hoofdvraag 3 en de lessen.

Met betrekking tot de tweede hoofdvraag is mijn samenvatting dat Oldenije, De Vosseburcht, de Romte, OBS de Polle, Albertine Agnes-school, OBS Mr. Camminga en OBS de Twilling, de scholen dus met 10 of meer leerlingen, het niet goed doen. Van de scholen met tussen 5 en 10 leerlingen, doen ABS Otto Clant, OBS de Vrijheid, en De Wester het erg goed. De rest van de scholen doet het, net als bovengenoemde scholen, niet echt goed. Het dieptepunt zit bij OBS Martenaskoalle, met 16,7 % van de leerlingen boven de norm.

Met betrekking tot de derde hoofdvraag is mijn samenvatting dat de bijscholing bij havo/vwo heel goed geholpen heeft. 8 van 13 leerlingen zijn hier volledig uit de gevarenzone gekomen. Bij vmbo/havo is het helaas iets minder goed aangeslagen, hoewel hier ook 2 van 11 leerlingen uit de gevarenzone gekomen zijn. Hier mag dan ook de conclusie getrokken worden dat de bijscholing nuttig is, maar zoals hiervoor gezegd, moet er wel dringend gekeken worden naar de vorm. In de havo/vwo-klas kan de bijles gerust op de huidige manier doorgaan. Voor vmbo/havo kan er wellicht beter iets veranderd worden. Een tip is hier misschien om sommen iets meer in een context te plaatsen. De leerlingen schenen dat in de les beter op te pikken dan de droge sommen die ze eigenlijk moesten maken. Ook is bij deze leerlingen waarschijnlijk meer individuele begeleiding gewenst. Blijkbaar slaat het werken uit boekjes niet goed aan. Verder is het misschien aan te bevelen, om de lessen verplicht te stellen. Het is in ieder geval duidelijk geworden dat veel leerlingen het nodig hebben om bijscholing te krijgen, maar dat zelf niet helemaal inzien.

Conclusies uit de literatuur zijn als volgt: de deskundigen zien slechte scores juist in andere gebieden dan uit ons onderzoek naar voren komt. Zij zeggen dat de basisberekeningen goed gedaan worden, terwijl ze bij onze leerlingen juist totaal niet goed gingen. Verder zijn de meesten het wel eens dat er systematisch aandacht voor rekenonderwijs moet zijn in het voortgezet onderwijs. Dit heb ik ook al geconcludeerd uit dit onderzoek. Wel blijkt dat de huidige opzet van de rekenlessen niet voldoet. Dit moet dus anders. Volgens een van de deskundigen, door meer en duidelijkere instructie van de docent. Ik voeg daar nog aan toe dat individuele begeleiding gewenst is. Wel wordt bevestigd dat er gewerkt moet worden buiten de huidige wiskundemethodes om. De rekenboekjes die wij gebruiken, zijn daar eventueel een goed voorbeeld van.

Bijlage 1: Toets + antwoorden

ABC Toets – versie A
rekenen-wiskunde voor voortgezet onderwijs

Naam

Leeftijd

Geboortedatum

Jongen of meisje

Klas

School

In welk land ben je geboren?

In welk land is jouw moeder geboren?

In welk land is jouw vader geboren?

Starttijd :

Eindtijd :

Beste jongens en meisjes,

Deze toets heeft makkelijke en moeilijke opgaven.
Laat zien wat je kunt.
Schrijf al je berekeningen bij de opgaven in dit werkboek.
Bij veel opgaven staat een leeg hokje om je antwoord in te schrijven.
Bij sommige opgaven hoef je alleen maar het goede antwoord aan te kruisen.
Bij deze toets mag je geen rekenmachine gebruiken. Jammer, maar wij willen graag weten wat je echt helemaal zelf kunt. Doe je best.

Voordat je begint moet je eerst hierboven de vragen beantwoorden.
Schrijf de starttijd op als je echt met de opgaven gaat beginnen.
Schrijf ook op hoe laat je klaar bent.
De maximale werktijd is 45 minuten.

Veel succes!

A**ABC Toets - versie A**

1
Hoeveel rollen plakband zijn er in totaal?



2
Welk antwoord is ongeveer goed?
Kruis aan A, B of C.

$$2789 + 698$$

A	3300
B	3400
C	3500

3
Reken uit.
Laat zien hoe je het uitrekent.

$$97999 + 766 =$$

4
Reken uit.
Laat zien hoe je het uitrekent.

$$7302 - 1456 =$$

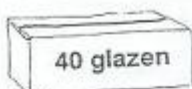
5
Hoeveel is de 3 waard in het volgende bedrag?

€ 1.357.428, --



€

6
De eigenaar van een restaurant
koopt 3000 glazen.
Hoeveel dozen koopt hij?



7
Welke som is goed? Kruis aan A, B of C.

$180 \times 15 : 3$

kun je uitrekenen door:

A	$180 : 3$
B	$180 : 5$
C	60×15

8
Reken uit.
Laat zien hoe je het uitrekent.

$119 \times 18 =$

9
Reken uit.
Laat zien hoe je het uitrekent.

$1275 : 25 =$

10
Hoeveel inwoners heeft Havenstad?

- 100.000 inwoners 10.000 inwoners
- 1.000 inwoners 100 inwoners

Aantal inwoners:

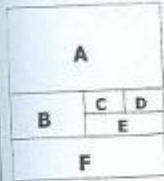


A

B

ABC Toets - versie A

1
Een advertentie van een hele pagina
in de krant kost € 1800,--
Hieronder staat één hele pagina
Advertentie A is de helft van de pagina.
Hoeveel kost advertentie E?



2
Tel alle getallen op.
Hoeveel is het samen?

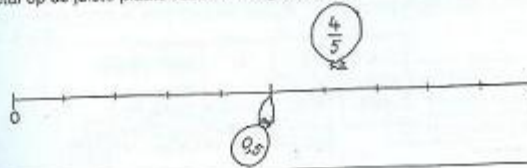
1,8	6,3
3,7	4,2

3
Jaap is de komma vergeten
in het antwoord.
Zet de komma op de juiste plaats.

$$146,09 - 53,19 = 929$$

4
Er zitten 32 leerlingen in een klas.
Driekwart van de leerlingen
komt op de fiets naar school.
Hoeveel leerlingen zijn dat?

5
Maak het getal op de juiste plaats vast aan de getallenlijn.



3

4

6
Wat is de prijs van deze tv tijdens de aanbieding?



7
Welke som is goed? Kruis aan A, B of C.

12,5% van € 1000,-

kun je uitrekenen door:

A	12,5 x 1000
B	1000 : 12,5
C	1000 : 8

8
De huur van een huis is € 875,- per maand. De huur wordt verhoogd met 2%. Hoeveel is de nieuwe huur per maand?



Huur € 875,-
per maand

9
Jan heeft een volkstuin. Een kwart van de tuin staat vol met aardbeien, 20% met tomaten, 5% met bonen. De rest van de tuin staat vol met aardappels. Hoeveel procent is dat?

10
Bij een verkeerscontrole op de A2 reden 300 van de 2000 automobilisten te hard. Hoeveel procent is dat? Kruis aan: A, B, C of D.

A	B	C	D
10%	15%	20%	25%

1
Hoeveel
kun je
Laat

3
Je be
Hoeveel

Aa
Nu

5
0,24
le de
Kruis

k B

C

ABC Toets - versie A

1
Hoeveel pakken van 500 gram kun je vullen uit deze zak rijst? Laat zien hoe je het uitrekent.



2
Zes flesjes koffiemelk van elk 200 ml. Hoeveel liter is dat?

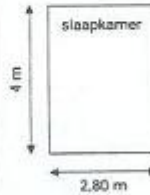


3
Je betaalt met € 50,-. Hoeveel krijg je terug?



Aanbieding
Nu: € 39,95

4
In de slaapkamer worden tegels gelegd van 40x40 cm. Hoeveel tegels heb je nodig? Kruis aan: A, B, C of D



A	B	C	D
50	60	70	80

5
0,242 kg tomaten. Is dit meer dan, minder dan of evenveel als ¼ kg? Kruis aan: A, B of C

Tomaten			Totaalprijs
Gewicht in kg	Prijs per kg		
0,242	2,38		0,58

A	meer dan ¼ kg
B	minder dan ¼ kg
C	evenveel als ¼ kg

5

6

6
De gemiddelde lengte van Koen, Jan en Sharif is 1,58 meter.

Jan is 1,60 meter lang.
Sharif is 1,52 meter lang.
Hoe lang is Koen? Kruis aan A, B of C.

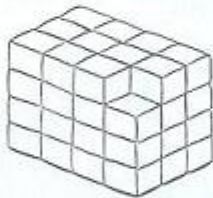
A	1,56 m
B	1,58 m
C	1,62 m

7
Welk antwoord is goed?
Kruis aan: A, B of C

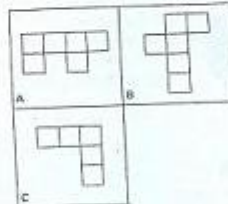
$$0,25 \text{ km} + 0,125 \text{ km} =$$

A	$\frac{3}{4}$ km
B	$\frac{3}{8}$ km
C	$\frac{3}{10}$ km

8
Hoeveel blokken staan hier?
Laat zien hoe je het uitrekent.



9
Van welke bouwplaat kun je een kubus maken: A, B of C?



10
Hoelang duurt de film van James Bond?

tv programma
20:00 Nieuws
20:25 Netwerk
21:10 Film: James Bond
22:45 Nieuws
23:05 Nachtwerk

Scoring ABC Toets Rekenen-Wiskunde V.O. – antwoordenkaart versie A

Naam leerling:
 klas:
 code:

Gebruik voor scoring de volgende codes:

goed: 1
 fout: 0

vraag	Blok A	g/f	Blok B	g/f	Blok C	g/f
1	384		€ 112,50		50	
2	C (3500)		16		1,2 liter	
3	98765		92,9		€ 10,05	
4	5846		24		70 - C	
5	€ 900.000		Vast bij 0,8		B	
6	75		€ 176,-		C 1	
7	C		C		B	
8	2142		€ 892,50		47	
9	51		50%		B	
10	275.300		B (15%)		1 uur en 35 minuten	
	Totaal goed A		Totaal goed B		Totaal goed C	
Totaal aantal punten: Totaal: A+B+C:			eindscore (Totaal A+B+C delen door 3)			

Opmerking:

De eindscore wordt bepaald door de totalen op de blokken A+B+C op te tellen.
 Vervolgens wordt het totaal gedeeld door 3.

Bijlage 2: Verantwoording

Verantwoording ABC Toets Rekenen-Wiskunde voor Voortgezet Onderwijs

De 'ABC Toets rekenen-wiskunde voor Voortgezet Onderwijs' is oorspronkelijk ontwikkeld voor cursisten van de opleiding voor remedial teaching in het voortgezet onderwijs van het Seminarium voor Orthopedagogiek om risicoleerlingen te kunnen selecteren en gerichte begeleiding te kunnen bieden. Na een experimentele periode van ongeveer tien jaar werd de toets in 2001 grondig herzien vanwege de komst van de euro en vanwege vernieuwingen in het voortgezet onderwijs. Oude items werden aangepast en nieuwe items werden ontwikkeld. Er werden 2 paralleltoetsen samengesteld met in totaal 80 items. In beide toetsen waren 5 ankeritems (items die in beide toetsen voorkomen) en 5 items van het cito leerlingvolgsysteem¹ opgenomen op het niveau van groep 6, 7 en 8. De toetsen werden in 2001 afgenomen bij 420 brugklasleerlingen verspreid over het land. Op basis van de resultaten konden de items worden geschaald op het niveau van eind groep 6 (E6) tot midden groep 8 (M8). Daarna werd een toets samengesteld bestaande uit 30 items die elk een bepaald type opdracht representeren. De toets is met behulp van de 7-toets voor twee onafhankelijke steekproeven zo samengesteld dat de items goed discrimineren tussen vmbo en havo/vwo (0,10 of meer verschil) en dat er zo min mogelijk gediscrimineerd wordt tussen jongens en meisjes en tussen leerlingen van Nederlandse of niet-Nederlandse afkomst. Deze nieuwe toets werd in oktober 2002 afgenomen voor een normeringsonderzoek op 12 scholen² bij 612 brugklasleerlingen. De resultaten en analyses van dat onderzoek werden bestudeerd en becommentarieerd door externe deskundigen. Op basis van hun opmerkingen zijn enkele items nog enigszins bijgesteld. Dit leidde tot de samenstelling van de toets in de huidige vorm. De betrouwbaarheid van de huidige toets is $\alpha = .77$. Dat betekent dat de interne consistentie van de toets goed is en dat de toets een valide instrument is. De gemiddelde werktijd is 37 minuten.

In april 2006 is de toets afgenomen op het Plus X College in Bladef bij 926 leerlingen. Hier werden de resultaten vergeleken met de resultaten op de cito eindtoets basisonderwijs, voor zover beschikbaar. De correlatie met de eindscore van de cito-toets is 0,749 en met de subtoets rekenvaardigheid 0,8. De betrouwbaarheid van de toets werd gemeten op $\alpha = .84$.

In het najaar van 2006 is de toets afgenomen bij ruim 3200 leerlingen in het eerste leerjaar van het voortgezet onderwijs op 16 scholen³. De resultaten van dat onderzoek zijn opgenomen in het verslag 'Rekenvaardigheid in de brugklas. Kun je daar op rekenen?' In dit onderzoek is de toets opnieuw kritisch bekeken. Er was een extra blok met 10 nieuwe items toegevoegd, blok D, voor kwalitatieve analyse van de items en voor verdere ontwikkeling van de toets. Op basis van de analyses is de toets nog enigszins aangepast. Op verzoek van docenten is er tevens een parallelversie ontwikkeld op het niveau van gemiddeld groep 6. Deze versie kan worden gebruikt voor de zwakste leerlingen in het lwoo en in het basisberoepsonderwijs. Tabel 3 biedt het overzicht van alle items. Bij versie A staat het genormeerde niveau van de items. Versie B bestaat voor ongeveer de helft uit dezelfde items op hetzelfde niveau. Bij de aangepaste items staat het geschatte niveau.

¹ Cito Leerlingvolgsysteem. Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, Arnhem, 1996.

² De 12 scholen in 2002 zijn: Meerstroom College in Utrecht, Montessori Lyceum Amsterdam, Anna van Rijn College in Nieuwegein, SO/VSO De Anger in Lelystad, Gelders Mozafek College in Arnhem, Baudartius College in Zutphen, Farel College in Bunschoten, CSG Reggesteyn in Rijssen, Erfgoeters College in Huizen, Muurhuizen College in Amersfoort, Het Baken in Almere-Stad, Helen Parkhurst College in Almere.

³ Cals College, Nieuwegein, Delta College, Utrecht, Kalsbeek College, Woerden, locatie Bredius, Kalsbeek College, Woerden, locatie Schilderspark, KSG De Breul, Zeist, Leidsche Rijn College, Utrecht, Minkema College, Woerden, Montessori Lyceum Herman Jordan, Zeist, Nifarlake College, Maarssen, Oosterlicht College, Nieuwegein, Oosterlicht College, Vianen, Rientjes Mavo, Maarssen, St. Bonifatius College, Utrecht, Werkplaats Kindergemeenschap, Bilthoven, Pius X College, Bladef, Johannes Fontanus College, Barneveld.

ABC Toets Rekenen-Wiskunde voor Voorgezet Onderwijs

Tabel 3. Niveaus van de individuele items op versie A en versie B

E = eind, bv. E6 = niveau eind groep 6
M = midden, bv. M7 = niveau midden groep 7

blok	Deelgebieden	Context	Versie A Niveau	Versie B Niveau
A	Deelgebied basisvaardigheden			
a1	handig vermenigvuldigen	Plakband	E6	E6
a2	schattend hoofdrekenen	handig optellen	E6	M6
a3	Optellen	handig rekenen of cijferen	E6	E6
a4	Aftrekken	handig rekenen of cijferen	M7	M7
a5	positionele waarde	Geld	M7	E6
a6	handig delen en/of vermenigvuldigen	Glazen	M7	M6
a7	eigenschappen bewerkingen	optellen en delen	E7	M7
a8	Vermenigvuldigen	handig rekenen of cijferen	M7	M6
a9	Delen	handig rekenen of cijferen	M7	E6
a10	inzicht in structuur grote getallen	Huisjes	E6	E6
B	Deelgebied verhoudingen			
b1	inzicht in verhoudingen	advertentie	E7	E6
b2	bewerkingen met kommagetallen	Optellen	M6	M6
b3	inzicht in kommagetallen	plaatsen van komma in antwoord	E6	E6
b4	inzicht in breukentaal plus bewerkingen	driekwart van 32	M6	M6
b5	inzicht samenhang breuken en kommagetallen	getallenlijn	M6	M6
b6	rekenen met mooie percentages: korting 20% / 10%	nieuwe prijs magnetron	E7	M7
b7	inzicht in procenten	eigenschappen	M6	M7
b8	rekenen met procenten: huur erbij 2%	bereken nieuwe huurprijs	M8	M7
b9	rekenen met procenten, verpakt in tekst	Volkstuin	M7	M7
b10	rekenen met mooie percentages	bereken 15% van 2000	M7	M7
C	Deelgebied meten en meetkunde			
c1	inzicht in relatie kilo en gram	rijst; pakken van 500 gram	M7	E6
c2	inzicht in relatie ml en liter	koffiemelk, 6x 200 ml	M7	E6
c3	Geldrekenen	Stoel	M6	M6
c4	Oppervlakte	tegels in slaapkamer	M7	M7
c5	meer/minder kwart kilo	Tomaten	E6	E6
c6	Gemiddelde lengte	gemiddelde	E7	E6
c7	Relatie breuken en kommagetallen	0,375 km = 3/8 km	M7	M7
c8	ruimtelijk inzicht: volume	Blokken	E6	E6
c9	ruimtelijk inzicht: bouwplaat	Kubus	E6	E6
c10	rekenen met tijd	James Bond	E6	E6

Bijlage 3: Tabel percentielscores

ABC Toets Rekenen-Wiskunde voor Voortgezet Onderwijs

Percentielscores versie A

Percentielscores geven aan hoe goed een leerling scoort ten opzichte van de overige leerlingen. Percentielscores 75 en hoger laten de resultaten zien van de 25% beste leerlingen binnen hun eigen onderwijstype. Percentielscores 25 en lager laten de resultaten zien van de 25% zwakste leerlingen binnen hun eigen onderwijstype. De laagste 10% hiervan vormen de risicoleerlingen binnen dat onderwijstype.

De gemiddelde scores per onderwijstype staan bij percentielscore 50.

Bijvoorbeeld: een BK leerling behaalt een score van 20 goede antwoorden. Hij behoort daarmee tot de 10% beste leerlingen binnen dat onderwijstype. Een VWO leerling die een score van 20 goede antwoorden behaalt behoort daarmee tot de 10% zwakste leerlingen binnen dit onderwijstype.

Voor een meer globale indruk kunt u gebruik maken van tabel 2.

Tabel 1. Percentielscores 2006 per onderwijstype (versie A)

Totaal aantal punten	LWOO	BK	GT	TH	HV	VWO	GYM
N	84	358	468	545	1.372	229	212
Gemiddelde score	9,99	14,54	17,13	17,91	21,63	23,34	23,70
Std. Deviatie	4,289	4,775	4,299	4,128	3,844	2,898	3,541
percentiel	95	18	22	24	25	27	28
	90	17	20	23	23	26	27
	80	14	19	21	21	25	26
	75	13	18	20	21	25	26
	70	12	17	19	20	24	25
	60	10	16	18	19	23	24
	50	9	15	17	18	22	23
	40	9	14	16	17	21	22
	30	8	12	15	16	20	22
	25	7	11	14	15	19	22
	20	6	10	13	14	19	21
10	4	8	11	13	16	20	

Tabel 2. Percentielscores 2006 per sector (versie A)

Totaal aantal punten	vmbc	havo/vwo
N	Valid 1455	1813
Mean	16	22,08
Std. Deviation	4,82	3,79
Percentielen	95	24
	90	22
	80	20
	75	20
	70	19
	60	18
	50	17
	40	15
	30	14
	25	13
	20	12
10	10	

Bibliografie

- [1] Dr. Mieke van Groenestijn. *ABC Toets Rekenen-Wiskunde voor Voortgezet Onderwijs*. Centrum Archimedes, Utrecht, 2007
- [2] Getal & Ruimte *Rekenboek (versie 1vmbo-T/havo en 1havo/vwo)*. EPN, Houten, 2009
- [3] M. van den Heuvel-Panhuizen. *Hoe rekent Nederland?*. FIsme, Utrecht, 2009
- [4] Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen. *Rekenonderwijs op de basisschool, Analyse en sleutels tot verbetering*. KNAW, Amsterdam, 2009
- [5] Expertgroep Doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen. *Over de drempels met rekenen, Consolideren, onderhouden, gebruiken en verdiepen*. EDLTR, Enschede, 2008
- [6] Dr. Mieke van Groenestijn. *Rekenvaardigheid in de brugklas*. Hogeschool Utrecht, Utrecht, 2006