

Vergelijking van 'PPON 2004' met 'Rekenvaardigheden op de basisschool'

*Discussiestuk ten dienste van de Werkgroep Rekenen van de
Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Rekenen en Taal*

auteur: Jan van de Craats*

18 september 2007

Naar aanleiding van mijn discussiestuk Rekenvaardigheden op de basisschool [2] vroeg dr. C.M. van Putten, lid van de Werkgroep Rekenen, me dit stuk te willen vergelijken met het PPON-rapport [1] dat de uitkomsten bevat van de Periodieke Peiling van het OnderwijsNiveau die in mei/juni 2004 in jaargroep 8 van de basisschool is uitgevoerd. In het bijzonder vroeg hij me: 'Zijn er onderdelen die jij voorstelt als noodzakelijk, maar die helemaal niet voorkomen in deze peilingen? Of andersom, gepeilde onderdelen die wellicht toch ook relevant zijn om toe te voegen aan jouw schema?' Dit discussiestuk geeft antwoord op die vragen. Daarnaast bevat het veel informatie over de resultaten van het PPON-onderzoek. De beide genoemde stukken kunnen worden gedownload van het internet; zie de referenties aan het einde van dit artikel.

1 Inleiding

Het PPON-onderzoek betrof 22 onderwerpen verdeeld over drie domeinen: I. *Getallen en bewerkingen*, II. *Verhoudingen, breuken en procenten* en III. *Meten, meetkunde, tijd en geld*. Deze verdeling sluit nauw aan bij de bestaande onderwijspraktijk en de inhoud van het thans op de basisschool gebruikte onderwijsmateriaal. Ook de aard van de opgaven sluit hier nauw bij aan. In de Werkgroep Rekenen van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen zal echter ook de vraag aan de orde komen in hoeverre die keuze van onderwerpen en de aard van het lesmateriaal gewenst en doelmatig is (zie ook hoofdstuk 3).

In hoofdstuk 2 zal ik bij elk van de 22 onderwerpen uit [1] aangeven met welk onderdeel of onderdelen van mijn discussiestuk [2] ze corresponderen, indien er zo'n correspondentie bestaat. Tevens geef ik bij elk onderdeel een algemene indicatie van de mate waarin leerlingen van groep 8 dit onderdeel beheersen.

*Prof.dr. J. van de Craats is lid van de Expertgroep, hoogleraar Wiskunde en Maatschappij aan de Universiteit van Amsterdam en hoogleraar Wiskunde, in het bijzonder Wiskunde-onderwijs, aan de Open Universiteit. E-mail craats@science.uva.nl, homepage www.science.uva.nl/~craats.

Ik gebruik daarbij het gegeven dat twee beoordelaarspanels voorafgaand aan het PPON-onderzoek aan de hand van de te toetsen opgaven bij elk van de 22 onderwerpen Standaarden hebben vastgesteld voor de niveaus *Minimum*, *Voldoende* en *Gevorderd*. Aan zo'n standaard zou naar hun inzicht respectievelijk 90% tot 95% van de leerlingenpopulatie, 70% tot 75% van de leerlingenpopulatie, en een veel kleiner deel van de leerlingenpopulatie moeten voldoen. Een gedetailleerde beschrijving van de samenstelling van de panels, bestaande uit deskundigen en ervaren docenten uit het veld, en van de totstandkoming van de standaarden staat op de bladzijden 30 tot en met 37 van het rapport.

Na afloop van de toetsen zijn de werkelijke percentages berekend en gerapporteerd. Ik geef hieronder telkens alleen de gerealiseerde percentages voor de standaard *Voldoende* (die dus volgens de panels telkens ongeveer 70% tot 75% zouden moeten zijn). Voor een volledig beeld verwijs ik naar het PPON-rapport.

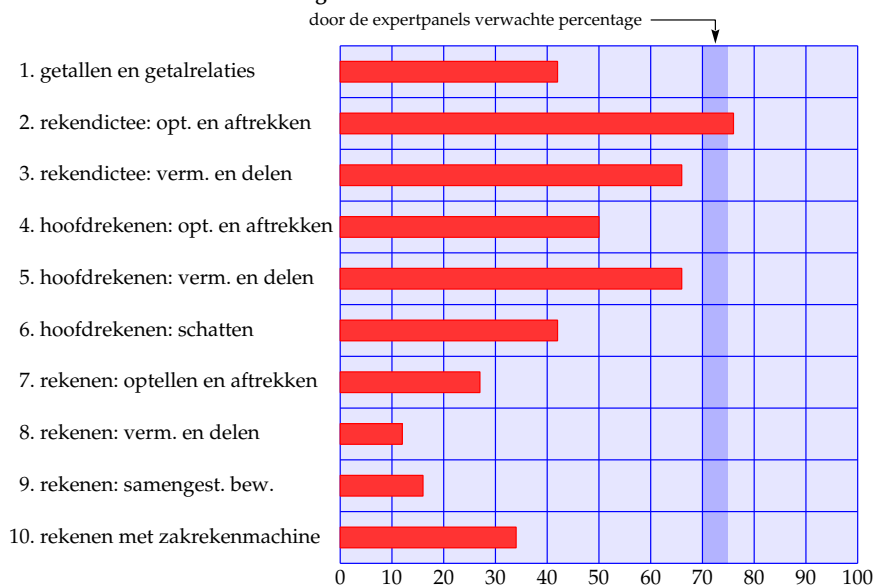
In het PPON-rapport staan ook bij elk onderwerp voorbeelden van opgaven (maximaal 30 per onderwerp) die getoetst zijn, gerangschikt naar opklimmende moeilijkheidsgraad. In het overzicht hieronder staat vermeld welke opgaven de gemiddelde leerling goed of nagenoeg goed beheerst, welke opgaven matig beheerst worden en welke opgaven onvoldoende worden beheerst. Ook deze gegevens heb ik ontleend aan het PPON-rapport. De lezer kan zich zo, door het PPON-rapport erbij te nemen en de opgaven te bekijken, gemakkelijk een beeld vormen van de werkelijke rekenvaardigheden van de leerlingen die in dit onderzoek getoetst zijn.

2 De tweeëntwintig onderwerpen van PPON 2004

Domein I: Getallen en bewerkingen

1. **Getallen en getalrelaties** ([1], pp. 49-56). De standaard *Voldoende* wordt door 42 procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-19 goed of nagenoeg goed, de opgaven 20-27 matig en de opgaven 28-30 onvoldoende.
De stof wordt in mijn discussiestuk [2] niet expliciet beschreven, maar komt daar wel impliciet aan de orde in de secties 1.1 en 1.2.
2. **Basisoperaties: optellen en aftrekken** ([1], pp. 57-62). De standaard *Voldoende* wordt door 76 procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-29 goed of nagenoeg goed, en opgave 30 matig.
Het betreft hier opgaven die de leerlingen uit het hoofd in beperkte tijd moeten oplossen (rekendictee). Deze vaardigheid wordt in [2] niet genoemd.
3. **Basisoperaties: vermenigvuldigen en delen** ([1], pp. 63-68). De standaard *Voldoende* wordt door 66 procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-28 goed of nagenoeg goed maar de opgaven 29-30 onvoldoende.
Het betreft hier opgaven die de leerlingen uit het hoofd in beperkte tijd

Domein I: Getallen en bewerkingen



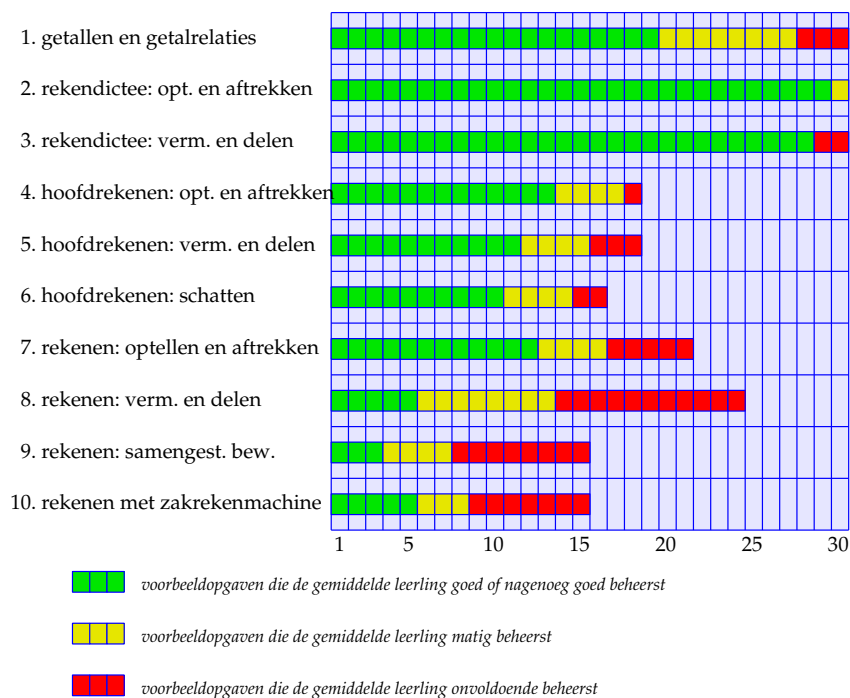
Percentage leerlingen dat de standaard *Voldoende* haalt, per onderwerp

moeten oplossen (rekendictee). Deze vaardigheid wordt in [2] niet genoemd.

- 4. Hoofdrekenen: optellen en aftrekken** ([1], pp. 69-76). De standaard *Voldoende* wordt door 50 procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-13 goed of nagenoeg goed, de opgaven 14-17 matig en opgave 18 onvoldoende (er waren 18 opgaven). Het betreft hier opgaven die de leerlingen uit het hoofd in onbepaalde tijd moeten oplossen zonder gebruik van pen en papier. Deze vaardigheid wordt in [2] niet genoemd.
- 5. Hoofdrekenen: vermenigvuldigen en delen** ([1], pp. 77-85). De standaard *Voldoende* wordt door 66 procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-11 goed of nagenoeg goed, de opgaven 12-15 matig en de opgaven 16-18 onvoldoende (er waren 18 opgaven). Het betreft hier opgaven die de leerlingen uit het hoofd in onbepaalde tijd moeten oplossen zonder gebruik van pen en papier. Deze vaardigheid wordt in [2] niet genoemd.
- 6. Schattend rekenen** ([1], pp. 85-93). De standaard *Voldoende* wordt door 42 procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-10 goed of nagenoeg goed, de opgaven 11-14 matig en de opgaven 15 en 16 onvoldoende (er waren 16 opgaven). Het betreft hier opgaven die de leerlingen uit het hoofd in onbepaalde tijd moeten oplossen zonder gebruik van pen en papier. Deze vaardigheid wordt in [2] niet genoemd.

Wat kan de gemiddelde leerling in groep acht?

Domein I: Getallen en bewerkingen



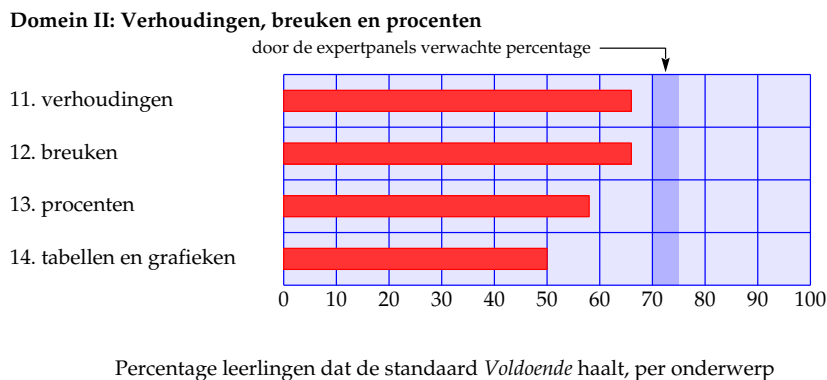
tijd moeten oplossen zonder gebruik van pen en papier. Deze vaardigheid wordt in [2] alleen terloops (sectie 1.2.3, bladzijde 4) genoemd, maar daarbij wordt gebruik van pen en papier nadrukkelijk niet uitgesloten (denk bijvoorbeeld aan de situatie waarin je op de achterkant van een bierviltje snel even een schattende berekening uitvoert).

- Bewerkingen: optellen en aftrekken** ([1], pp. 93-100). De standaard *Voldoende* wordt door 27 (!) procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-12 goed of nagenoeg goed, de opgaven 13-16 matig en opgaven 17-21 onvoldoende (er waren 21 opgaven). Het betreft hier opgaven die de leerlingen met pen en papier mogen oplossen (en dat is in de instructies ook expliciet aangegeven). Dit onderwerp correspondeert met de secties 1.1.2.a, 1.1.2.b, 1.2.2.a, 1.2.2.b en deels ook 1.2.3 van [2].
- Bewerkingen: vermenigvuldigen en delen** ([1], pp. 101-110). De standaard *Voldoende* wordt door 12 (!) procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-5 goed of nagenoeg goed, de opgaven 6-13 matig en opgaven 14-24 onvoldoende (er waren 24 opgaven). Het betreft hier opgaven die de leerlingen met pen en papier mogen oplossen (en dat is in de instructies ook expliciet aangegeven). Dit onder-

werp correspondeert met de secties 1.1.2.c, 1.1.2.d, 1.2.2.c, 1.2.2.d en deels ook 1.2.3 van [2].

9. **Samengestelde bewerkingen** ([1], pp. 110-116). De standaard *Voldoende* wordt door **16** (!) procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-3 goed of nagenoeg goed, de opgaven 4-7 matig en de opgaven 8-15 onvoldoende (er waren 15 opgaven). Het betreft hier opgaven die de leerlingen met pen en papier mogen oplossen. Het zijn allemaal contextopgaven. De gegevens zijn in een tekst, een tabel of schema aangeboden. De voorgelegde problemen doen een beroep op het gecombineerd gebruik van optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Dit onderwerp komt niet expliciet voor in [2]. Echter, als men de vertaalslag vanuit de contexten overslaat, dan komen de vereiste rekenvaardigheden wel degelijk voor in [2], met name in de secties 1.1.2, 1.2.1, 1.2.2 en 1.2.3.
10. **Rekenen met een zakrekenmachine** ([1], pp. 116-124). De standaard *Voldoende* wordt door **34** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-5 goed of nagenoeg goed, de opgaven 6-8 matig en de opgaven 9-15 onvoldoende (er waren 15 opgaven). In [2] komt dit onderwerp voor in 1.2.3 (bladzijde 4).

Domein II: Verhoudingen, breuken en procenten



11. **Verhoudingen** ([1], pp. 135-144). De standaard *Voldoende* wordt door **66** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-15 goed of nagenoeg goed, de opgaven 16-24 matig en de opgaven 25-30 onvoldoende. In [2] komt dit onderwerp impliciet voor in de secties over delen (1.1.2.d, 1.2.2.d, 1.2.3).
12. **Breuken** ([1], pp. 145-154). De standaard *Voldoende* wordt door **66** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven

1-17 goed of nagenoeg goed, de opgaven 18-24 matig en de opgaven 25-30 onvoldoende.

In [2] komt dit onderwerp voor in sectie 1.3.

13. **Procenten** ([1], pp. 154-163). De standaard *Voldoende* wordt door **58** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-13 goed of nagenoeg goed, de opgaven 14-20 matig en de opgaven 21-30 onvoldoende.

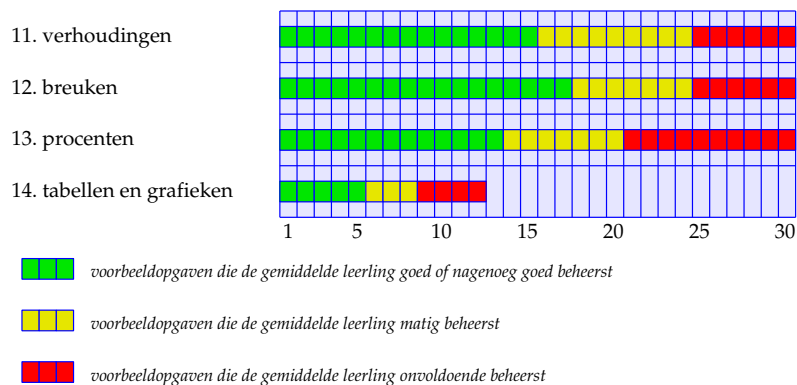
In [2] komt dit onderwerp voor in de secties 1.2.1.c en 1.2.3.b.

14. **Tabellen en grafieken** ([1], pp. 163-168). De standaard *Voldoende* wordt door **50** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-5 goed of nagenoeg goed, de opgaven 6-8 matig en de opgaven 9-12 onvoldoende (er waren 12 opgaven).

In [2] komt dit onderwerp niet voor.

Wat kan de gemiddelde leerling in groep acht?

Domein II: Verhoudingen, breuken en procenten



Domein III: Meten en meetkunde

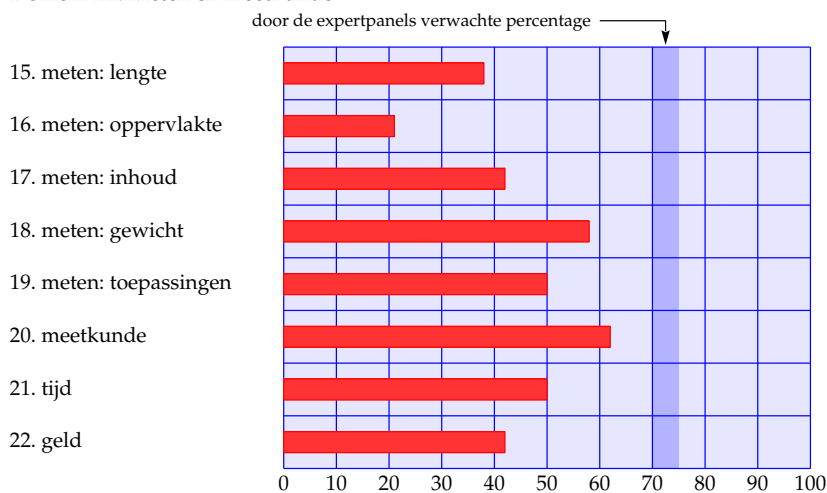
15. **Metten: lengte** ([1], pp. 171-178). De standaard *Voldoende* wordt door **38** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-6 goed of nagenoeg goed, de opgaven 7-10 matig en de opgaven 11-18 onvoldoende (er waren 18 opgaven).

In [2] komt dit onderwerp voor in sectie 1.2.3.c.

16. **Metten: oppervlakte** ([1], pp. 178-185). De standaard *Voldoende* wordt door **21** (!) procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-4 goed of nagenoeg goed, de opgaven 5-9 matig en de opgaven 10-18 onvoldoende (er waren 18 opgaven).

In [2] komt dit onderwerp voor in sectie 1.2.3.c.

Domein III: Meten en meetkunde

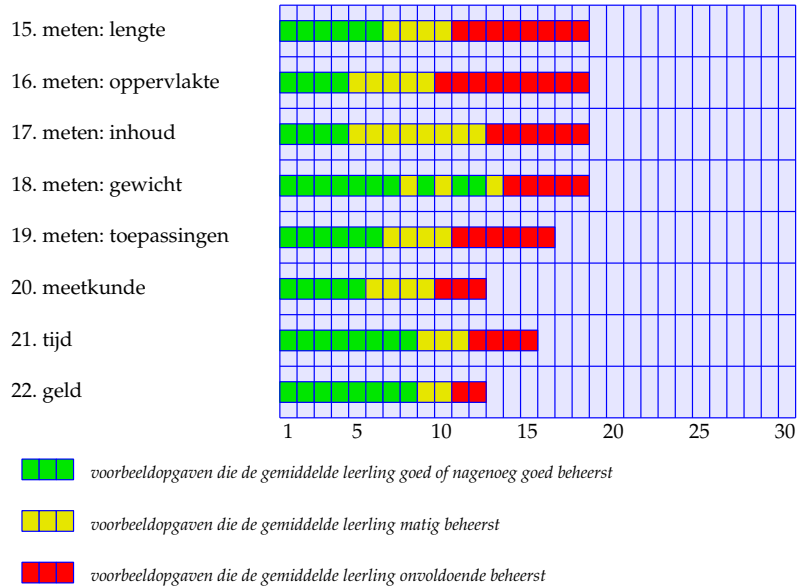


Percentage leerlingen dat de standaard *Voldoende* haalt, per onderwerp

17. **Metten: inhoud** ([1], pp. 185-191). De standaard *Voldoende* wordt door **42** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-4 goed of nagenoeg goed, de opgaven 5-12 matig en de opgaven 13-18 onvoldoende (er waren 18 opgaven).
In [2] komt dit onderwerp voor in sectie 1.2.3.c.
18. **Metten: gewicht** ([1], pp. 191-198). De standaard *Voldoende* wordt door **58** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-7, 11 en 12 goed of nagenoeg goed, de opgaven 8, 10 en 13 matig en de opgaven 14-18 onvoldoende (er waren 18 opgaven).
In [2] komt dit onderwerp voor in sectie 1.2.3.c.
19. **Metten: toepassingen** ([1], pp. 198-204). De standaard *Voldoende* wordt door **50** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-6 goed of nagenoeg goed, de opgaven 7-10 matig en de opgaven 11-16 onvoldoende (er waren 16 opgaven).
In [2] komt dit onderwerp niet expliciet voor. Indirect echter wel in sectie 1.2.3.
20. **Meetkunde** ([1], pp. 204-209). De standaard *Voldoende* wordt door **62** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-5 goed of nagenoeg goed, de opgaven 6-9 matig en de opgaven 10-12 onvoldoende (er waren 12 opgaven).
In [2] komt dit onderwerp niet voor.
21. **Tijd** ([1], pp. 209-215). De standaard *Voldoende* wordt door **50** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-8 goed of nagenoeg goed, de opgaven 9-11 matig en de opgaven 12-15

Wat kan de gemiddelde leerling in groep acht?

Domein III: Meten en meetkunde



onvoldoende (er waren 15 opgaven).

In [2] komt dit onderwerp voor in sectie 1.2.3.d.

22. **Geld** ([1], pp. 215-221). De standaard *Voldoende* wordt door **42** procent van de leerlingen bereikt. De gemiddelde leerling beheerst de opgaven 1-8 goed of nagenoeg goed, de opgaven 9 en 10 matig en de opgaven 11 en 12 onvoldoende (er waren 12 opgaven).

In [2] komt dit onderwerp voor in sectie 1.2.3.a.

3 Commentaar

Een vergelijking van de bovengenoemde percentages met de door de deskundigenpanels verwachte 70 tot 75 procent, geeft een verontrustend beeld te zien. Slechts bij één onderwerp wordt het streefpercentage bereikt, de andere percentages zijn er vaak ver onder, met als treurig dieptepunt de 12% bij onderwerp 8: vermenigvuldigen en delen met pen en papier.

Natuurlijk geven de bovenstaande percentages slechts een schetsmatig beeld, maar voor wie de moeite neemt het gehele PPOON-rapport (240 bladzijden) door te werken, wordt dit beeld alleen maar verontrustender. Vooral ook als je je realiseert welke van de grotendeels zeer eenvoudige rekenopgaven door een meerderheid van de leerlingen blijkbaar *niet* kunnen worden opgelost. Om een voorbeeld te noemen: bij het onderwerp 12, Breuken, komen in slechts 3 van de 30 opgaven breuken voor met een noemer groter dan 10. Toch kan de

gemiddelde leerling zeven van de dertig opgaven ‘matig’, en zes helemaal niet oplossen. Verder is opvallend dat ook de onderwerpen die bij uitstek onder ‘realistisch rekenen’ kunnen worden gerangschikt (9, 10, 13–19, 21, 22), slecht tot zeer slecht scoren.

Het zal duidelijk zijn dat er na het basisonderwijs nog veel werk verzet moet worden om kinderen die uiteindelijk willen doorstromen naar mbo, hbo of universiteit op een aanvaardbaar peil van rekenvaardigheden te brengen. Het is de vraag of het voortgezet onderwijs (vmbo, havo, vwo) zich dit realiseert.

Vergelijken van de bovengenoemde PPON-onderwerpen met de onderwerpen uit mijn discussiestuk [2] levert een grote overlap op. PPON-onderwerpen die in mijn stuk ontbreken, zijn 2, 3, 4, 5, 14, 19 en 20. Bij 2 en 3 gaat het om het *rekendictiee*, het uit het hoofd en in beperkte tijd oplossen van opgaven, en bij 4 en 5 om hoofdrekenen zonder tijdsbeperking. Al deze vaardigheden acht ik van weinig belang; wat leerlingen naar mijn overtuiging uit het hoofd moeten kunnen, staat in mijn stuk [2] in de secties 1.1.1 en 1.2.1. Dat, en niet meer, is noodzakelijk om vlot te kunnen rekenen. Met pen en papier, wel te verstaan. Ik acht de huidige cultus van hoofdrekenen, compleet met alle ad-hoc trucjes die men onder de noemer ‘handig rekenen’ rangschikt, uitermate schadelijk voor het rekenonderwijs. De tijd en moeite die eraan besteed wordt, staat in geen verhouding tot de bereikte resultaten (zie de percentages). Nog erger is, dat dit ‘handige rekenen’ voor de matige en zwakke rekenaars zonder meer rampzalig is, zie hierover mijn artikel *Waarom Daan en Sanne niet kunnen rekenen* (referentie [3]).

De opgaven van de PPON-onderwerpen 14, 19 en 20 zijn niet direct gerelateerd aan rekenen. Ze vallen onder wat ik op bladzijde 6 van mijn discussiestuk [2] ‘andere zaken met een wiskundig karakter’ noem. Ook hier zijn de gerealiseerde percentages voor het niveau *Voldoende* (respectievelijk 50, 50 en 62 procent) beduidend lager dan verwacht.

De vraag of er in het PPON-onderzoek onderwerpen ontbreken die naar mijn mening getoetst zouden moeten worden, zou ik niet zo direct willen beantwoorden. Wel wil ik hier zeggen dat ik vind dat het aandeel van de zogenaamde contextopgaven te groot is, en dat de moeilijkheidsgraad van alle opgaven mij erg laag voorkomt. Er wordt nauwelijks boven de duizend gerekend. *Wat in het algemeen ontbreekt, is het aanbrenge van leerlingen van het besef dat er voor elke soort getallen (gehele getallen, kommagetallen en breuken) en voor elke bewerking (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) één universeel, altijd werkend rekenrecept bestaat dat niet moeilijk te leren is.* Mijn discussiestuk [2] geeft in de bijlage voorbeelden van opgaven die daarmee met pen en papier gemakkelijk kunnen worden opgelost.

4 Te moeilijk voor Daan en Sanne

Wanneer we Daan en Sanne (zie [3]) even opvatten als gemiddelde leerlingen van groep acht van de basisschool, dan geeft het PPON-rapport voor elk van de 22 onderwerpen aan, welke voorbeeldopgaven zij niet kunnen maken (‘onvoldoende beheersen’, zegt het rapport). Opdat de lezer zich hiervan gemakkelijk een indruk kan vormen, geef ik hieronder bij vrijwel elk onderwerp

drie voorbeeldopgaven die voor Daan en Sanne te moeilijk zijn. Alleen bij de onderwerpen 2, 3, 4, 6 en 22 zijn het er minder omdat Daan en Sanne daar alle of vrijwel alle voorbeeldopgaven uit het rapport goed of matig beheersen. De opgaven van de onderwerpen 20 en 22 doen allemaal een essentieel beroep op de daar bijgevoegde illustraties. Om praktische redenen heb ik ze hier niet opgenomen; ik verwijs hiervoor weer naar het PPON-rapport.

De redactie van de opgaven heb ik om typografische en praktische redenen soms wat aangepast zonder naar mijn mening de kern aan te tasten. Zo heb ik bijvoorbeeld alle illustraties weggelaten. De lezer kan echter altijd de oorspronkelijke opgaven in het PPON-rapport nazien. Ik geef daartoe telkens het bladzijdennummer.

1. Getallen en getalrelaties

(PPON, pagina 52)

28. In Nederland zijn 460 miljoen munten van één eurocent. Hoeveel euro zijn die munten samen waard?

29. Maak de som af: $18,80 = 18 \times 1 + 80 \times \dots$

30. In een loterij is er 100 000 euro aan prijzen: 1 prijs van € 25 000, –, 5 prijzen van € 10 000, 5 prijzen van € 1000, – en voor de rest prijzen van € 100, –. Hoeveel prijzen van 100 euro zijn dat?

2. Basisoperaties: optellen en aftrekken (rekendictee)

Hier beheersen Daan en Sanne alle opgaven goed of matig.

3. Basisoperaties: vermenigvuldigen en delen (rekendictee)

(PPON, pagina 64)

29. $25 : 1000 =$

30. $10 : 8 =$

4. Hoofdrekenen: optellen en aftrekken

(PPON, pagina 71)

18. Het aantal inwoners van Obelin is in 6 jaar van 189 500 naar een kwart miljoen gestegen. Hoeveel inwoners zijn er in die 6 jaar bijgekomen?

5. Hoofdrekenen: vermenigvuldigen en delen

(PPON, pagina 79)

16. De school houdt een 'koekenactie'. Er zitten 4 koeken van € 0,75 per stuk in één zakje. In totaal verkopen de leerlingen 250 zakjes met koeken. Voor hoeveel geld is dat?

17. Een bouwterrein is 500 m^2 groot. De grond kost € 49, – per m^2 . Hoeveel kost dit bouwterrein?

18. $8 \times 1,5 \times 12,5 =$

6. Schattend rekenen (hoofdrekenen)

(PPON, pagina 87)

15: Ik reken uit op de rekenmachine $1846 : 46 = 40130435$. Bij het overschrijven van het antwoord ben ik de komma vergeten. Waar moet die komma staan?

16. Voor een schaatswedstrijd zijn 23 978 kaarten verkocht. Tweederde deel hiervan is verkocht aan Nederlandse schaatsfans. Hoeveel kaarten zijn dat ongeveer?

7. Bewerkingen: optellen en aftrekken

(PPON, pagina 95)

Bij deze en alle volgende opgaven mag met pen en papier worden gerekend.

17. In 1990 zijn 12,03 miljoen mensen door de lucht vervoerd. In 1989 waren er dat 10,34 miljoen. Met hoeveel miljoen is het aantal luchtreizigers toegenomen?

19. Pieter is met de auto op vakantie geweest. Aan het begin stond de kilometerstand op 0038796,00, aan het eind op 0040372,00. Hoeveel kilometer heeft Pieter in de vakantie gereden?

21. Aan het begin van de dag staat de kilometerteller van mijn fiets op 957,4 km. Aan het eind van de dag is de stand 009,7. Hoeveel kilometer heb ik die dag gefietst?

8. Bewerkingen: vermenigvuldigen en delen

(PPON, pagina 103)

16. $99 \times 99 =$

19. Wilma en haar twee zussen verdelen € 8,85. Hoeveel krijgt ieder?

22. 25 kg voer voor de kippen kost € 19,50. Hoeveel kost dat voer per kilogram?

9. Samengestelde bewerkingen

(PPON, pagina 112)

8. Wilbert verkoopt koffie en broodjes. Hij verkoopt maandag 400 broodjes en 500 bekertjes koffie. Op de broodjes verdient hij 32 cent per stuk en op de koffie 24 cent per bekertje. Hoeveel verdiende Wilbert in totaal?

12. Een stoomtreintje maakt vier keer per uur een rondrit. Iedere keer kunnen er 75 mensen in. Hij rijdt van 9.00 uur tot 18.00 uur.

Hoeveel mensen kan dat treintje maximaal vervoeren per dag?

14. Een bibliotheek wil over 3 jaar 125 000 boeken hebben. Nu bezit die bibliotheek 118 250 boeken. Hoeveel boeken moeten er dan gemiddeld per jaar bijgekocht worden?

10. Rekenen met een zakrekenmachine

(PPON, pagina 118)

10. Het land Korso is 3590 km^2 groot. Het aantal inwoners is 843 600. Hoeveel inwoners is dat per km^2 ? (Rond af op het dichtstbijzijnde hele getal.)

12. Een strippenkaart met 15 strippen kost € 6,40. Hoeveel cent is dat per strip? Rond af op een hele eurocent.

13. Waterverbruik in 2002: 87 m^3 . 1 m^3 kost 84,6 cent. Wat zijn de totale kosten?

11. Verhoudingen

(PPON, pagina 138)

25. In een potje oploskoffie zit 200 gram. Met $2\frac{1}{2}$ gram oploskoffie kun je 1 kopje koffie maken. Hoeveel kopjes koffie kun je hoogstens maken met 1 potje oploskoffie?

26. Wilco verdient € 2000, –. Hij krijgt € 200, – loonsverhoging. Ron verdient € 1500. Hij krijgt in verhouding dezelfde loonsverhoging als Wilco. Hoeveel is dat?

29. Een toren van 30 m geeft een schaduw van 12 m. Naast de toren staat een boom die een schaduw geeft van 5 m. Hoe hoog is die boom?

12. Breuken

(PPON, pagina 148)

26. Eén ton is 1000 kg. Een tram weegt $28\frac{1}{5}$ ton. Hoeveel kg weegt de tram?

27. Oma verdeelt $\frac{1}{2}$ liter vanillevla eerlijk over drie bakjes. Hoeveel vanillevla komt er in elk bakje?

30. Frea drinkt iedere dag drie bekers melk van een kwart liter. Hoeveel liter melk drinkt ze per week?

13. Procenten

(PPON, pagina 157)

22. Martijn heeft 200 vragenlijsten verstuurd. 52 vragenlijsten kwamen ingevuld terug. Hoeveel procent is dat?

25. De Albo bank geeft $4\frac{1}{2}$ procent rente per jaar. Hoeveel rente levert een bedrag van € 100, – op in een jaar?

29. Aan de wandelvierdaagse doen 720 deelnemers mee. 7 van elke 8 deelnemers hebben na afloop blaren. Hoeveel procent van de deelnemers heeft geen blaren gehad?

14. Tabellen en grafieken

Om typografische redenen verwijs ik hiervoor naar de opgaven 9 – 12 van bladzijde 165 van het rapport.

15. Meten: lengte

(PPON, pagina 173)

11. Koen heeft autopech op de snelweg. Hij staat bij het bordje 36,4 km. Bij het bordje 37,0 km kan hij om hulp bellen. Hoeveel meter moet hij lopen tot het bordje 37,0 km?

12. Peter wil twee stukken tentdoek kopen. Een stuk van 3 m bij 2 m, en een stuk van 4 m bij 2 m. De winkel verkoopt tentdoek van 2 meter breed voor 4 euro de meter. Hoeveel moet Peter voor zijn twee stukken betalen?

16. Peter heeft een rechthoekige tuin van 530 cm bij 275 cm. Hoeveel meter is de omtrek?

16. Meten: oppervlakte

(PPON, pagina 180)

10. $1 \text{ cm}^2 = \dots \text{ mm}^2$

12. Op een rol van 50 cm breed zit 2 meter pakpapier. Hoeveel stukken van 25 cm bij 25 cm kan ik in totaal uit 1 rol knippen?

16. Vul de goede maat in. Kies uit: mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , hm^2 , km^2 .

De oppervlakte van een vingernagel is ongeveer 1 . . .

De oppervlakte van het blad waarop je werkt, is ongeveer 600 . . .

17. Meten: inhoud

(PPON, pagina 187)

13. In een krat zitten 24 flesjes limonade. Elk flesje heeft een inhoud van 30 cl. Hoeveel liter limonade is dat in totaal?

15. In een vijver zit 4 m^3 water. Hoeveel liter water is dat?

17. In een aquarium van 10 dm lang en 5 dm breed staat het water 30 cm hoog. Hoeveel liter water moet Sandra erbij doen zodat het water 40 cm hoog staat?

18. Meten: gewicht

(PPON, pagina 193)

15. In een zak hondenbrokjes zit 2 kg. De hond van Hanne krijgt 4 keer per dag 50 gram brokjes. Na hoeveel dagen is de zak leeg?

16. Moeder koopt 300 gram rundergehakt van € 4,00 per kg. Hoeveel moet zij betalen?

18. Daniëls cavia's Bruinwoet en Witwoet krijgen allebei 25 gram voer per dag. Daniëls vader heeft een zak voer van 2,5 kilogram gekocht. Hoeveel dagen kunnen Bruinwoet en Witwoet hiervan eten?

19. Meten: toepassingen

(PPON, pagina 200)

11. De kamer van Petra meet 4 m bij 5 m. Ze krijgt een kurkvloer. Bruine kurktegels kosten € 39, – per m². Grijs kurktegels kosten € 59, – per m². Hoeveel gulden bespaart Petra als zij de bruine tegels koopt?

12. De vloer is 12 bij 20 meter. Hoeveel meter zeil van 4 meter breed moet gekocht worden?

13. Een wielrenner heeft 3 uur en 45 minuten gereden met een gemiddelde snelheid van 32 km per uur. Hoe lang was de hele wedstrijd?

20. Meetkunde

Om typografische redenen verwijs ik hiervoor naar de opgaven 10 – 12 van bladzijde 208 van het rapport.

21. Tijd

(PPON, pagina 211)

13. Op parkeerplaats NOORD kost het parkeren 1 euro per 20 minuten. Een dagkaart kost 10 euro voor de gehele dag. Na hoeveel tijd is de dagkaart voordeliger?

14. De tussentijden van een estafetteploeg zwemmen zijn: Johan 27,18 sec, Koos 28,02 sec, Maarten 26,90 sec, Simon . . . sec. De totaal tijd was 1 minuut en 47,97 seconde.

In hoeveel seconden heeft Simon de afstand gezwommen?

15. In 1985 werden er iedere seconde ergens op de aardbol 4 baby's geboren. Hoeveel baby's zij dat per dag?

22. Geld

Om typografische redenen verwijs ik hiervoor naar de opgaven 11 en 12 van bladzijde 217 van het rapport.

Referenties:

1. Jan Jansen, Frank van der Schoot, Bas Hemker, met een bijdrage van Cornelis M. van Putten, *Balans [32] van het reken-wiskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 4, Uitkomsten van de vierde peiling in 2004*, Cito, 2005.
2. Jan van de Craats, *Rekenvaardigheden op de basisschool*, discussiestuk ten dienste van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen rekenen en Taal, augustus 2007.
3. Jan van de Craats, *Waarom Daan en Sanne niet kunnen rekenen*, Nieuw Archief voor Wiskunde, vijfde serie, jaargang 8, nr. 2, juni 2007, 132-136.

Het PPON-rapport kan worden gedownload vanaf de website van het Cito:

http://www.citogroep.nl/share/PPON/Cito_pponbalans_32.pdf.

Het discussiestuk [2] en het artikel [3] kunnen worden gedownload vanaf mijn homepage: <http://www.science.uva.nl/~craats>.