



Handleiding Voorbeeldtoetsen PPON

Natuurkunde

Techniek

Biologie

Voeding & gezondheid

PPON

© Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling Arnhem (2011)

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit werk mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling worden openbaar gemaakt en/of verveelvoudigd door middel van druk, fotokopie/reprografie, scanning, computersoftware of andere elektronische verveelvoudiging of openbaarmaking, microfilm, geluidskopie, film- of videokopie of op welke wijze dan ook.

Inhoud

Inleiding	4
Toetsmateriaal	4
Afname	4
Scoring en interpretatie	5
Bijlage 1 Sleutels en p-waarden	8
Bijlage 2 Antwoordbladen	11

Inleiding

In het kader van de Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON) zijn toetsen Natuurkunde, Techniek, Biologie en Voeding en gezondheid afgenomen in groep 8 van het basisonderwijs. Een deel van de opgaven wordt gepubliceerd om de lezer inzicht te geven in de inhoud van de toetsen die voor de peiling worden gebruikt. De andere opgaven blijven geheim om in een volgend peilingsonderzoek opnieuw te kunnen worden ingezet.

De gepubliceerde opgaven kunnen ook een rol spelen in het onderwijs als evaluatie-instrument, bijvoorbeeld om eens te kijken wat het niveau in de eigen groep is. De uitkomsten kunnen vergeleken worden met de landelijke gegevens. Op die manier krijgt de groepsleerkracht, of de school, een beeld van de stand van zaken bij de betreffende vakken.

In deze handleiding geven we enkele aanwijzingen voor het gebruik van de toetsen die uit de gepubliceerde opgaven zijn samengesteld. Let wel, de nu gepubliceerde voorbeeldtoetsen zijn uitdrukkelijk bedoeld als voorbeeld. U moet de uitkomsten met de nodige voorzichtigheid interpreteren. Er is een aantal kanttekeningen te plaatsen (zie Disclaimer, p. 7). Het gebruik ervan is vooral zinvol in samenhang met andere informatie die de leerkracht heeft over de leerlingen en het gegeven onderwijs in de betreffende onderwerpen.

Toetsmateriaal

Op onze site staan vijf toetsboekjes: een voor Natuurkunde, een voor Techniek, drie voor Biologie en een voor Voeding en gezondheid. De toetsboekjes zijn opnieuw samengesteld en zien er dus anders uit dan in de afname tijdens het PPON-onderzoek. Met name het aantal en de volgorde van de opgaven is verschillend. Ook zijn de toetsboekjes in kleur afgenomen. Als u ze afneemt in zwart-wit kan dat de resultaten beïnvloeden. Om u de mogelijkheid te geven de toetsboekjes meerdere keren te gebruiken, leveren we in deze handleiding ook antwoordbladen mee (zie bijlage 2). In het onderzoek is niet gewerkt met antwoordbladen, maar werden de toetsboekjes achteraf bij Cito verwerkt.

Voor elke toets is een sleutel met goede antwoorden opgenomen. Daarnaast geven we informatie over de moeilijkheidsgraad. Dit doen we in de vorm van een p-waarde. De scoring en interpretatie daarvan komt verderop aan de orde.

Afname

U kunt zelf bepalen of één of meer boekjes na elkaar afneemt. In het oorspronkelijke peilingsonderzoek is bij de samenstelling van de boekjes rekening gehouden met een maximale afnametijd van 45 minuten. Dit was ruim bemeten. Daarna stopte de afname. Omdat het hier om kortere versies gaat kunnen we niet exact aangeven hoe lang leerlingen er nu over mogen doen. Er is niet echt een reden om streng te zijn en een tijdlimiet te hanteren, maar het is ook niet de bedoeling dat een leerling nu veel meer tijd krijgt dan in de peiling. Dan is de vergelijking niet meer correct.

Uitgaande van ervaringen met dit soort opgaven geven we de volgende aanbeveling:

Onderwerp	aantal opgaven	aantal minuten
Natuurkunde	15	25
Techniek	15	25
Biologie 1	8	15
Biologie 2	12	20
Biologie 3	10	20
Voeding en Gezondheid	12	20

Voorafgaande aan de afname geeft u de leerlingen **aanwijzingen**:

- Geef aan hoe ze de toets moeten maken: invullen in het toetsboekje of op het antwoordblad.
- Bespreek met de leerlingen de afname: aantal toetsen en verwachte tijdsduur.
- Spreek af met de leerlingen dat ze melden als ze klaar zijn met een toets. Zorg ervoor dat ze wat anders kunnen gaan doen, terwijl de andere leerlingen doorwerken, zodat ze elkaar niet storen.
- Eventuele tussentijdse vragen van leerlingen over opgaven beantwoordt u in de geest van:
 - *Je moet invullen wat je denkt dat goed is;*
 - *Als je het echt niet weet, mag je de vraag overslaan.*

Het verdient aanbeveling om vooraf de toetsboekjes door te kijken om voorbereid te zijn op vragen van leerlingen.

Scoring en interpretatie

Er zijn diverse mogelijkheden om de antwoorden te verwerken. Het nakijken kan door uzelf, door de leerlingen of door nog een ander worden gedaan.

Om inzicht te krijgen in de prestaties is het handig de resultaten bij elkaar in een overzicht te zetten. Dat kan het beste in een rekenblad in bijvoorbeeld Excel (horizontaal: opgaven, verticaal: namen leerlingen). In dat rekenblad geeft u per opgave per leerling aan of de vraag goed of fout is gemaakt. In de meeste gevallen geeft u een 1 of 0, voor respectievelijk een goed of fout antwoord. In bepaalde gevallen, zoals bij enkele opgaven bij Biologie kunt u 2 punten geven en bij een opgave bij Voeding en gezondheid zelfs 3 punten. Als een leerling niets heeft ingevuld, noteert u een 0. We gaan er daarbij vanuit dat de leerling voldoende tijd had om elke opgave te maken. Vervolgens sommeert u over rijen en kolommen om totalen te krijgen en kunt u gemiddelden berekenen.

Totaalscore per leerling

Van elke leerling kunt u de totaalscore bepalen. Als u een overzicht gemaakt heeft in Excel staan deze totaalscores in de laatste kolom. U kunt de scores van uw leerlingen vergelijken met de landelijke uitkomst. Deze uitkomst is verdeeld in vier segmenten:

Ver onder het gemiddelde- onder het gemiddelde- boven het gemiddelde – ver boven het gemiddelde

Omdat een interpretatie van de toetsuitslag alleen zinvol is indien het een toets met voldoende betrouwbaarheid is, vermelden we deze gegevens alleen voor twee situaties:

1 de combinatie van de toets Natuurkunde en de toets Techniek in een toets van 30 opgaven (maximaal 30 punten);

2 de combinatie van de drie deoltoetsen Biologie in een toets van 30 opgaven (maximaal 32 punten).

De bijbehorende getallen staan in onderstaande tabel.

	ver onder G*	onder G	boven G	ver boven G	aantal opgaven
	1	2	3	4	
Segment/kwartiel	laagste 25%	25% onder gemiddelde	25% boven gemiddelde	bovenste 25%	
LVS-indeling	D, E	C	B	A	
Natuurkunde en techniek	0-15	16-18	19-21	22-30	30
Biologie, 1, 2 en 3	0-17	18-21	22-24	25-32	30

* G= gemiddelde

Aan de hand van deze tabel kunt u vaststellen in welk segment de leerling valt met zijn of haar score. Vervolgens telt u het aantal leerlingen dat in dat segment valt. Dat vergelijkt u met het landelijke beeld. Daar bevindt zich in elk segment 25%. Als bijvoorbeeld blijkt dat in uw groep meer dan de helft van de leerlingen in de segmenten 1 en 2 valt, steekt dat ongunstig af ten opzichte van het landelijke beeld: uw groep bezit minder kennis op het betreffende terrein dan landelijk is gemeten.

Resultaat van de groep

U kunt de gemiddelde score van de groep berekenen door de som van de totaalscores van de leerlingen te delen door het aantal leerlingen. Deze gemiddelde score zegt echter niet zo veel. Het is gebruikelijk om in plaats daarvan de zogenoemde p-waarde te bepalen, zowel van een opgave als van de hele toets.

De **p-waarde van een opgave** krijgt u door de scores van de leerlingen op te tellen en dat getal te delen het product van de maximale score van de opgave en het aantal leerlingen. Bij een opgave waarvoor de maximale score 1 is, is de p-waarde dus gelijk aan het aantal goede antwoorden gedeeld door het aantal leerlingen. Bij een opgave waarbij de maximale score bijvoorbeeld 3 is, is het iets ingewikkelder. Stel dat van de tien leerlingen er vier 3 punten, twee leerlingen 2 punten en twee leerlingen 1 punt halen, dan is de p-waarde: $(4 \times 3 + 2 \times 2 + 2 \times 1) : (3 \times 10) = 18 : 30 = 0,60$.

De p-waarde van een opgave is altijd een getal tussen 0.00 en 1.00. Een gemakkelijke opgave wordt door veel leerlingen goed gemaakt en krijgt dus een hoge p-waarde. Een moeilijke opgave heeft een lage p-waarde.

De **p-waarde van de toets** is gelijk aan het gemiddelde van de p-waarden van de opgaven in het geval dat de maximale scores van de opgaven gelijk zijn, zoals bij de toetsen Natuurkunde en Techniek waarin elke opgave de maximumscore 1 heeft. Bij de andere toetsen komen opgaven voor met een maximumscore van meer dan 1 punt. Bij het bepalen van de p-waarde van de toets tellen deze opgaven zwaarder mee: een opgave met een maximumscore van 2 punten moet tweemaal worden meegeteld, een opgave met een maximumscore van 3 punten moet driemaal worden meegeteld. Zie de toets Biologie deel 1. Deze bestaat uit acht opgaven: zeven met een maximumscore van 1 punt en één met een maximumscore van 2 punten (opgave 4). De p-waarde

van deze toets wordt berekend door tweemaal de p-waarde van opgave 4 op te tellen bij de p-waarden van de andere zeven opgaven en vervolgens dat getal te delen door 9 (= 8 + 1).

De p-waarde van de toets geeft aan hoe moeilijk de toets was voor de hele groep leerlingen. Als de p-waarde hoog is, is de toets gemakkelijk voor deze groep. Is die p-waarde lager dan bijvoorbeeld 0.50, dan hadden veel leerlingen daar moeite mee.

Vergelijking van uw groep met de landelijke score

In bijlage 1 staan tabellen waarin per toets de sleutel van elke opgave is vermeld. Bovendien is van elke opgave de p-waarde aangegeven, zoals gemeten in de landelijke PPON-peiling. Ook is van elke voorbeeldtoets de gemiddelde p-waarde berekend. De p-waarden van de opgaven en de gemiddelde p-waarde van elke toets geven aan hoe de toets gemaakt zou zijn door een representatieve groep leerlingen.

Wanneer u na afname van de voorbeeldtoetsen de p-waarden van de opgaven en de gemiddelde p-waarde van elke toets op de beschreven manier hebt berekend, kunt u de resultaten van uw groep leerlingen vergelijken met de landelijke scores. Dat kunt u zowel doen per opgave om eventuele hiaten in kennis op te sporen, als ook per hele toets teneinde het kennisniveau van uw groep te vergelijken met de landelijke situatie. Uiteraard kunt u ook per leerling nagaan of zich specifieke kennishiaten voordoen.

Disclaimer

De hier gepubliceerde toetsen dienen slechts als voorbeeld. U moet de uitkomsten met de nodige voorzichtigheid interpreteren. Er is een aantal kanttekeningen te plaatsen:

Het aantal opgaven per toets is klein. Dat heeft gevolgen voor de betrouwbaarheid van de uitkomsten. Deze is daardoor per toets te laag om te kunnen voldoen aan de psychometrische kwaliteitseisen voor gebruik op individueel niveau en vaak ook op groepsniveau.

Ook de grootte van de groep is hierbij van belang. Bij een kleine groep kan men minder betekenis aan de uitkomst hechten dan bij een grote groep.

Bij PPON zijn de opgaven afgenomen bij grote groepen leerlingen en gaat het om langere toetsen.

Ook het al dan niet goed aansluiten bij het onderwijsaanbod is van belang voor de interpretatie. Indien het onderwerpen betreft die op uw school (nog) nauwelijks aan bod zijn geweest, meet u vooral wat leerlingen langs andere weg al of niet hebben meegekregen. Daar kunnen leerlingen sterk in verschillen.

Hoewel deze toetsen een Cito-product zijn, zijn ze niet vergelijkbaar met de andere toetsen van Cito in bijvoorbeeld het Volgsysteem en de Eindtoets. Die toetsen voldoen wel aan psychometrische kwaliteitseisen, maar zijn dan ook langer en worden anders gebruikt.

Bijlage 1 Sleutels en p-waarden

Voorbeeldtoets Natuurkunde

volgnummer	titel	sleutel	p-waarde
1	Wekkers onder een glazen stolp	C	0,59
2	Schakelaar	A	0,41
3	Zonnepaneel met elektromotortje	C	0,59
4	Stuiteren	C	0,53
5	Elektriciteitsmeter	D	0,83
6	Brandende kaars	C	0,86
7	IJs met zout	A	0,78
8	De aarde en de zon	A	0,56
9	Slagbalhonk	A	0,77
10	Brandend lampje	C	0,91
11	Omhulsel van schuimrubber	C	0,71
12	Kompas	C	0,63
13	Tennisbal	B	0,55
14	Knijpkat	C	0,79
15	In het water	A	0,37
	Gemiddelde p-waarde		0,66

Voorbeeldtoets Techniek

volgnummer	titel	sleutel	p-waarde
1	Dit gaat mis	B	0,80
2	Supermarkt	C	0,84
3	Schilderij	C	0,43
4	Automaat	B	0,63
5	Fotolijst ophangen	C	0,48
6	Hek van de speeltuin	B	0,74
7	Toneelvoorstelling	A	0,79
8	Kruiwagen	D	0,70
9	Verbinding	A	0,60
10	Broedmachine	C	0,62
11	Tandwielen	A	0,62
12	Stevig hek	A	0,64
13	Steiger	A	0,57
14	Draaiende wielen	D	0,31
15	Spijker eruit trekken	C	0,42
	Gemiddelde p-waarde		0,61

Voorbeeldtoets Biologie

Deel 1 Organismen, waarnemen en reageren

volgnummer	titel	sleutel	p-waarde
1	Gebieden	D	0,91
2	Tand	B	0,84
3	Vlinder in de zon	B	0,43
4	Zeehond	*	0,61
5	Arm buigen	A	0,60
6	Ogen van een kat	**	0,69
7	Twee keer dezelfde vogel	D	0,34
8	In het lichaam	***	0,83
	Gemiddelde p-waarde	****	0,65

* niet waar; waar

2 goed = 2 punten, 1 goed = 1 punt, 0 goed = 0 punten

** foto B;

zo valt er meer licht in de ogen / om beter te kunnen kijken / de pupil is in het donker groter / om beter in het donker te kunnen zien

*** wervels / wervelkolom / ruggengraat

**** gemiddelde p-waarde = $(0,91 + 0,84 + 0,43 + 2 \times 0,61 + 0,60 + 0,69 + 0,34 + 0,83) : 9 = 0,65$

Voorbeeldtoets Biologie

Deel 2 Stofwisseling en kringloop

volgnummer	titel	sleutel	p-waarde
1	Koorts	C	0,82
2	Voedsel vangen	B	0,79
3	Planten maken voedsel	*	0,76
4	GFT	C	0,75
5	Schaapskudde	C	0,61
6	Jam met conserveermiddel	B	0,59
7	Broeikaseffect	B	0,86
8	Voetballers	**	0,74
9	Zweefvlieg	D	0,72
10	Voedselketen van roos tot roofvogel	B	0,47
11	Borstomvang meten	B	0,77
12	Proef met een plant	C	0,38
	Gemiddelde p-waarde	***	0,69

* koolstofdioxide in vakje 1; mineralen in vakje 2(3); water in vakje 3(2)

** neemt toe; neemt toe; neemt toe,

3 goed = 2 punten, 2 goed = 1 punt, 0 of 1 goed = 0 punten

*** gemiddelde p-waarde = $(2 \times 0,74 + \text{som van overige p-waarden}) : 13 = 0,69$

Voorbeeldtoets Biologie**Deel 3 Voortplanting en ontwikkeling**

volgnummer	titel	sleutel	p-waarde
1	Gem. lengte van jongens en meisjes	A	0,90
2	Pauwen	B	0,84
3	Groei bij een plant	*	0,56
4	Larve – pop – volwassen dier	D	0,47
5	Vink	D	0,75
6	Bijenkasten	A	0,61
7	Rupsen	A	0,78
8	Varen	C	0,28
9	Stekelbaarsjes	C	0,65
10	Katten	**	0,54
	Gemiddelde p-waarde		0.64

* op plaats 1 hoort C; op plaats 2 hoort A; op plaats 3 hoort B

** plaatje A op 4; plaatje B op 2; plaatje C op 1; plaatje D op 3

Voorbeeldtoets Voeding en gezondheid

volgnummer	titel	sleutel	p-waarde
1	Bouwstoffen	*	0,85
2	Dorst	D	0,86
3	IJsjes	D	0,71
4	Gezonde voeding	B	0,46
5	Koolhydraten en vetten	A	0,87
6	Snoepje	B	0,62
7	Kip ontdooien	A	0,41
8	Kalk	A	0,83
9	Overgewicht	D	0,78
10	Extra veel energie	B	0,39
11	Gezonde maaltijd	B	0,75
12	Voedingsstoffen	C	0,72
	Gemiddelde p-waarde	**	0,71

* bouwstoffen: om te groeien
brandstoffen: voor de energie
vitamines: voor de gezondheid

3 goed = 3 punten, 2 goed = 2 punten, 1 goed = 1 punt, 0 goed = 0 punten

** de gemiddelde p-waarde = (3x0,85 +som van overige p-waarden): 14 = 0,71

Bijlage 2 Antwoordbladen

Antwoordblad

Naam: _____

Klas: _____

Toets Natuurkunde

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____

Toets Techniek

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____

Toets deel 1 Organismen, waarnemen en reageren

1 _____

2 _____

3 _____

4

	Waar	Niet waar
De lichaamstemperatuur van zeehonden is in het water lager dan op het land.		
Jonge zeehonden drinken melk bij hun moeder.		

5 _____

6 Foto _____, omdat _____

7 _____

8 De zwarte blokjes zijn: _____

Toets deel 2 Stofwisseling en kringloop

1 _____

2 _____

3 koolstofdioxide in vakje _____

mineralen in vakje _____

water in vakje _____

4 _____

5 _____

6 _____

7 _____

8

	Neemt af	Blijft gelijk	Neemt toe
aantal hartslagen per minuut			
aantal ademhalingen per minuut			
hoeveelheid zweet			

9 _____

10 _____

11 _____

12 _____

Toets deel 3 Voortplanting en ontwikkeling

1 _____

2 _____

3 Op plaats 1 hoort plaatje _____

Op plaats 2 hoort plaatje _____

Op plaats 3 hoort plaatje _____

4 _____

5 _____

6 _____

7 _____

8 _____

9 _____

10 Plaatje A op plaats _____

Plaatje B op plaats _____

Plaatje C op plaats _____

Plaatje D op plaats _____

Antwoordblad Toets Voeding en gezondheid

Naam: _____

Klas: _____

1

	om te groeien	voor de energie	voor de gezondheid
bouwstoffen			
brandstoffen			
vitamines			

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

7 _____

8 _____

9 _____

10 _____

11 _____

12 _____