

# Handig met getallen 5

## Verbanden - Inleiding / inhoudsopgave

Rekenboek gecijferdheid voor de pabo



*Zonder verband laat alles los (Erasmusbrug Rotterdam)*

Auteur: Ruud Houweling

Adviezen: Arjen de Vetten

ISBN: 978 94 90681 289

**Voldoet aan de Kennisbasis wiskunde voor de pabo**

**CANTAL**  
UITGEVERIJ



# Handig met getallen 5 - Verbanden

## Rekenboek gecijferdheid voor de pabo

Domein 5: Verbanden

**Handig met getallen 5 voldoet aan de Kennisbasis wiskunde voor de pabo (2018)**

Auteur: Ruud Houweling  
Adviezen: Arjen de Vetten  
  
Redactie: Uitgeverij Cantal  
  
Vormgeving: Studio Van Elten, 's-Hertogenbosch  
  
Drukwerk: Weprint4all, 's-Hertogenbosch

B

© 2021 Uitgeverij Cantal, Rosmalen  
ISBN 978 94 90681 289  
1e druk, 1e oplage (2021)

Bij deze uitgave hoort een website  
met o.a. de antwoorden op de toetsen:  
[www.handigmetgetallen.nl](http://www.handigmetgetallen.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale media of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande en uitdrukkelijke schriftelijke toestemming daartoe door de uitgever.

De uitgever heeft met betrekking tot overnames getracht alle eventuele rechthebbenden te achterhalen. Mocht iemand zich desondanks benadeeld voelen, dan verzoekt de uitgever hem of haar contact met de uitgever op te nemen en alsnog tot een passende regeling te komen.

**CANTAL**  
UITGEVERIJ

## Woord vooraf

Sinds enige tijd studeer je aan de opleiding tot leraar basisonderwijs: de Pedagogische Academie Basisonderwijs, afgekort de Pabo. Dat is een bewuste keuze: je wilt een verschil maken in het leven van kinderen van 4 tot en met 12 jaar. Om dat te bereiken, moet je goed onderwijs kunnen geven en de vakken van de basisschool op een hoog niveau beheersen.

Dat geldt ook voor rekenen. Het gaat er niet alleen om dat je zelf de rekenopgaven kunt uitrekenen. Om goed onderwijs aan kinderen te geven heb je inzicht nodig in berekeningen en de achterliggende redeneringen en moet je verschillende rekenmanieren op diverse niveaus kunnen gebruiken. Dat doen kinderen namelijk ook!

Een rekenboek **Handig met getallen** bestrijkt een of meer domeinen van de Kennisbasis wiskunde lerarenopleiding basisonderwijs. **Handig met getallen 5** behandelt domein 5: Verbanden.

**Handig met getallen** helpt je om een ‘gecijferde leerkracht basisonderwijs’ te worden. Als je alle leerstof hebt doorgenomen, de opgaven hebt gemaakt en de toets per hoofdstuk goed hebt afgerond, kun je de Kennisbasis Toets Wiskunde voor het domein Verbanden met vertrouwen tegemoet zien.

Leg je die toets met goed gevolg af, dan voldoe je aan de criteria voor een ‘professioneel gecijferde leerkracht basisschool’ en ben je inhoudelijk competent voor het domein Verbanden.

Bij dit rekenboek hoort een (gratis) ondersteunende website: [www.handigmetgetallen.nl](http://www.handigmetgetallen.nl) met o.a. de antwoorden bij de toets Verbanden.

Wij, auteur en uitgever, wensen je veel succes en rekenplezier!

Ruud Houweling, auteur

Sjef Bergervoet, uitgever

# Inleiding

De reeks **Handig met getallen** voldoet aan de 'Kennisbasis Wiskunde lerarenopleiding basisonderwijs' uit 2018. De 'rekenboeken gecijferdheid voor de pabo' bevatten de inhouden en belangrijke begrippen van de Kennisbasis. Ook de publicatie 'Referentieniveaus rekenen (SLO, 2009)' heeft in de ontwikkeling een belangrijke rol gespeeld.

## Domeinen en inhouden

De inhouden en kernbegrippen van de 'Kennisbasis Wiskunde voor de pabo' komen in **Handig met getallen** expliciet aan de orde. De Kennisbasis beschrijft vijf domeinen:

- Hele getallen en bewerkingen.
- Verhoudingen, procenten, breuken en kommagetallen.
- Meten.
- Meetkunde.
- Verbanden.

Het traditionele domein 'Meten en Meetkunde' is in de Kennisbasis gesplitst in twee domeinen, namelijk 'Meten' en 'Meetkunde'. De reeks **Handig met getallen** volgt deze indeling. In de 'Referentieniveaus rekenen' vormen de gebieden Meten en Meetkunde samen een domein. Voor het belang van beide gebieden en de inhoudelijke behandeling maakt dat geen verschil.

Dit rekenboek **Handig met getallen 5** behandelt domein 5: Verbanden. In hoofdstuk 2 staan de antwoorden bij de opgaven. De antwoorden op de toets staan op [www.handigmetgetallen.nl](http://www.handigmetgetallen.nl).

## Kernbegrippen Kennisbasis

Niet alleen de inhouden van de Kennisbasis komen in **Handig met getallen** aan de orde. Ook de Kernbegrippen uit de Kennisbasis zijn opgenomen en voorzien van een definitie en een of meer voorbeelden.

## Doelen

De Kennisbasis refereert aan zogenaamde professionele gecijferdheid: 'De specifieke gecijferdheid van leraren wordt aangeduid als 'professionele gecijferdheid' (Oonk, Van Zanten, & Keijzer, 2007). Een leraar zet zijn professionele gecijferdheid in voor het onderwijs aan leerlingen. Dit is een voorwaarde voor het didactisch handelen (Keijzer, Van Doornik-Beemer, & Oonk, 2017).'

Professionele gecijferdheid betekent voor de didactische kennis van de leraar basisonderwijs (de Kennisbasis parafraserend): De leraar kan in de eigen praktijk inhoudelijke en didactische keuzes maken en deze verantwoorden. Daarvoor moet hij op de hoogte zijn van verschillende gangbare vakdidactische noties die het wiskundeonderwijs typeren:

- Mathematiseren vanuit betekenisvolle realiteit.
- Modelleren en formaliseren.
- Ruimte voor eigen inbreng van leerlingen.
- Interactie, reflectie en niveauverhoging.
- Verstrengeling van leerlijnen.

Voor de wiskundige kennis van de leraar betekent het vooral inhoudelijke kennis van de vijf domeinen (wederom parafraserend):

- De leraar heeft kennis van en inzicht in het genoemde kenniselement (het - onderdeel van - het domein).
- Hij is vaardig in het gebruik van dit kenniselement in daarvoor aangegeven (alledaagse of wiskundige) contexten.
- Hij is, indien van toepassing, bekend met misconcepten die spelen rond het genoemde kenniselement en in staat deze te pareren.

In zijn algemeenheid moet hij 'wiskundige vakkennis kunnen inzetten die passend is in de situatie.'

**Handig met getallen** biedt je de gelegenheid zich deze doelen eigen te maken. Dat gebeurt middels de gestructureerde behandeling van de leerstof, in de paragrafen met analyse van 'leerlingen- en studentenwerk', door de behandeling van strategieën en oplossingsmanieren en het gebruik van de didactische schema's en modellen van het basisonderwijs.

### Rekendoelen en referentieniveaus

Voor alle vormen van onderwijs (behalve voor het Wetenschappelijk Onderwijs) zijn rekendoelen geformuleerd op twee niveaus: F (fundamenteel) en S (streef). Het F niveau is gestapeld, dat wil zeggen: niveau 3F bouwt verder op niveau 2F en niveau 2F doet dat op niveau 1F. De S niveaus zijn een uitwerking van de F niveaus: een S niveau vraagt meer inzicht in rekenen en bevat formele(re) opgaven met lastiger getallen.

De onderscheiden rekenniveaus:

- Leeftijd t/m 12 jaar (basisonderwijs): 1F en 1S.
  - niveau 1F sluit aan op vmbo-bb en vmbo-kb.
  - niveau 1S sluit aan op vmbo-t, havo en vwo.
- Leeftijd t/m 16 jaar (vmbo-4, onderbouw havo/vwo): 2F en 2S.
  - niveau 2F sluit aan op vmbo-bb en vmbo-kb.
  - niveau 2S sluit aan op vmbo-t en onderbouw havo/vwo.
- Leeftijd 18-20 jaar (mbo-3, mbo-4, bovenbouw havo en vwo): 3F en 3S.
  - Niveau 3F sluit aan op mbo-3 en mbo-4.
  - Niveau 3S sluit aan op bovenbouw havo/vwo.

Niveau 2F wordt gezien als het 'algemeen maatschappelijk niveau'. Dat wil zeggen: het rekenniveau dat eigenlijk iedereen in onze maatschappij zou moeten beheersen. Voorbeelden van de niveaus staan op de website van de SLO ([www.slo.nl](http://www.slo.nl)).

Als 'professioneel gecijferde leerkracht basisonderwijs' sta je boven de leerstof die je de kinderen aanbiedt en kun je de rekenstof voor hen inzichtelijk maken. Daarom wordt er van je verwacht dat je rekenniveau 3S beheerst. Dat is het eindniveau van **Handig met getallen**. Om te kunnen beginnen is het nodig dat je niveau 2F beheerst.

### Structuur van het rekenboek

De rekenboeken uit de reeks **Handig met getallen** hebben dezelfde structuur. Kort gezegd is elk hoofdstuk als volgt opgebouwd:

- Een korte inleiding met de rekendoelen van de basisschool (op niveau 1F) en voorbeelden uit diverse moderne rekenmethodes.
- De inhoudsopgave van het hoofdstuk.
- Een paragraaf 'Warming up' met opgaven die een goede indicatie geven van het gewenste eindniveau 3S. Deze opgaves zijn bedoeld als 'opwarmer' voor het hoofdstuk.
- De inhoudelijke paragrafen waarin de relevante onderdelen van de leerstof stap voor stap uitgelegd worden aan de hand van zorgvuldig gekozen voorbeelden. Je oefent met specifiek voor dat onderdeel bedoelde opgaven.
- De paragraaf met leerlingenwerk en (vaak) studentenwerk is bedoeld om het werk van kinderen en studenten te leren kennen en analyseren.
- Een paragraaf met gevarieerde opgaven over alle onderwerpen uit het hoofdstuk.
- De eindtoets voor het hoofdstuk op het niveau van de Kennisbasis. De eindtoets is een indicatie van gecijferdheid. Maak je deze toetsopgaven correct (de antwoorden staan op de website [www.handigmetgetallen.nl](http://www.handigmetgetallen.nl)), dan kun je de verplichte Kennisbasistoets voor het domein Verbanden met vertrouwen tegemoet zien.
- De begrippenlijst met alle 'Kernbegrippen van de Kennisbasis' voor het hoofdstuk.

Het rekenboek is prima geschikt om zelfstandig door te nemen en zo het gewenste niveau te bereiken. Laat onverlet dat ondersteuning door je docent het proces versnelt en het inzicht verdiept.

Het boek sluit af met:

- Geraadpleegde literatuur.
- Informatie over de auteur.

# 1. Verbanden

Onze maatschappij is een informatiemaatschappij. Je hebt toegang tot een veelheid aan informatie in tabelvorm, in schema's of in allerlei prachtig vormgegeven grafieken. Welke vorm die informatie ook heeft, het gaat heel vaak om verbanden tussen gebeurtenissen, feiten of metingen. Verbanden zijn belangrijk om de wereld om je heen te leren kennen en er grip op te krijgen. Wat is bijvoorbeeld het verband tussen leeftijd en riskant rijgedrag? Of tussen rugpijn en lichaamslengte? Of tussen uren zonneshijns en huidproblemen? Is er een causaal (oorzakelijk) verband tussen het aantal trainingsuren en de ontwikkeling van talenten in de sport? Is er een verband tussen een economische crisis en het aantal geboorten?

Om verbanden tussen gebeurtenissen en feiten inzichtelijk te maken, worden steeds vaker grafieken, tabellen, schema's en pictogrammen gebruikt. Je noemt dat ook wel infographics of infogrammen. Kijk maar eens in de krant, op tv, op internet of op je mobiele telefoon!

Verbanden gaat over het ordenen, het weergeven, het aflezen en het interpreteren van relaties tussen getalgegevens. Getalgegevens zijn cijfermatige gegevens die je op allerlei manieren kunt verzamelen en weergeven. Je ervaart het belang van het zorgvuldig verzamelen van gegevens, je leert de grafische weergaves van gegevens af te lezen en je leert grafieken te interpreteren zodat je juiste conclusies kunt trekken over de verbanden die ze mogelijk weergeven. Dat zijn trouwens niet altijd oorzakelijke verbanden, dat wil zeggen: een verband met een oorzaak en een direct daardoor veroorzaakt gevolg. Je leert ook, bijvoorbeeld aan de hand van een zelfgemaakte tabel, grafieken te construeren. In paragraaf 1.12 zie je hoe je met grafieken kunt manipuleren en hoe je die misleidende grafische informatie doorziet. Paragraaf 1.16 is een toets. Als je die goed maakt, kun je de toets over het onderdeel Verbanden van de Kennisbasis met vertrouwen tegemoet zien. Paragraaf 1.17 omschrijft alle relevante begrippen van dat domein.

## Inhoudsopgave

### Woord vooraf

<b>Inleiding</b>	1
<b>1. Verbanden</b>	3
1.1 Warming up	7
1.2 Rekenen met centrummaten	11
1.3 Lijngrafieken	14
1.4 Cirkeldiagrammen (sectordiagrammen)	22
1.5 Staafdiagrammen en histogrammen	25
1.6 Stengel- en bladdiagrammen	30
1.7 Boxplot	33
1.8 Blok- en beelddiagrammen	36
1.9 Puntenwolken	41
1.10 Stroomdiagrammen (stroomschema's)	43
1.11 Infogrammen (infographics)	45
1.12 Misleidende grafieken	48
1.13 Leerlingen- en studentenwerk	53
1.14 Wanneer gebruik je welke grafiek?	58
1.15 Gevarieerde opgaven	60
1.16 Eindtoets Verbanden	64
1.17 Kernbegrippen Kennisbasis verbanden	69
<b>2. Antwoorden Verbanden</b>	83

## Verbanden op de basisschool

Verbanden heten op de basisschool vaak 'Tabellen en grafieken' en in de CITO Eindtoets vallen verbanden onder het onderdeel 'Studievaardigheden'. Wat leren kinderen op de basisschool eigenlijk over verbanden? Op welk niveau kunnen ze eind groep 8 grafieken aflezen, verbanden leggen en weergeven en ze interpreteren?

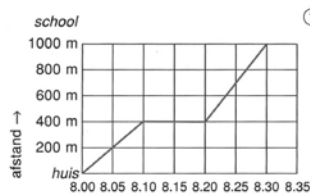
Voor het basisonderwijs zijn rekendoelen voor onder andere het domein Verbanden geformuleerd op niveau 1F en niveau 1S. Meer over die indeling in niveaus lees je in de algemene inleiding. De doelen van niveau 1F voor de basisschool (bron: [www.slo.nl](http://www.slo.nl)) zijn hier opgenomen en voorzien van voorbeelden uit actuele rekenmethodes voor de basisschool.

### Doel 1

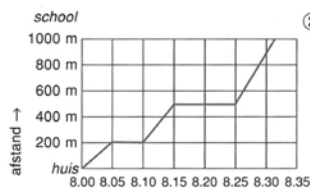
Principe kennen van het verzamelen en weergeven van gegevens op verschillende manieren: in tabellen, beeld-, staaf-, cirkel-, en lijngrafieken en weten waarom dit zo handig geordend kan worden.

#### 2 Welk verhaaltje hoort bij welke afstand-tijdgrafiek?

Drie kinderen gaan van huis naar school. De school begint om 8.30 uur.



- a Jacky vertrekt om 8 uur. Hij loopt stevig door. Na 10 minuten is hij bij zijn oma. Daar blijft hij 10 minuten. Hij is 5 minuten vóór de bel gaat op school.
- b Wilma vertrekt om 8 uur. Haar vriendin woont 200 m van haar huis. Die gaat ze ophalen. 5 minuten later lopen ze samen verder. Halverwege staan ze 10 minuten te kijken bij de dierenwinkel. Ze moeten hollen om op tijd te komen. Dat lukt net niet.



- c Aysel vertrekt om 8 uur. Hij loopt op zijn gemak. Bij de bouwkraan blijft hij 10 minuten staan kijken. Het laatste stuk moet hij stevig doorlopen om op tijd te komen.

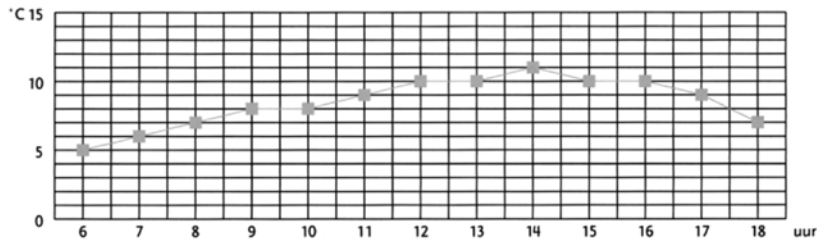


Wereld in getallen, boek 8a, blz. 72, opg2

### Doel 2

Kunnen aflezen en interpreteren van eenvoudige gegevens in tabellen, beeld-, staaf-, cirkel-, en lijngrafieken en eenvoudige berekeningen met de gegevens uitvoeren.

#### 3 Reken uit.



- a Hoeveel verschillen de hoogste en laagste temperatuur?  
 b Wat is de gemiddelde temperatuur tot en met 12 uur? Rond af op 1 decimaal.  
 c Wat is de gemiddelde temperatuur na 12 uur? Rond weer af op 1 decimaal.  
 d Is het gemiddelde over de hele dag gelijk aan het gemiddelde van de antwoorden op b en c?

Alles telt, boek 8b, blz. 60, opgave 3

### Doel 3

Kunnen verwerken van eenvoudige betekenisvolle gegevens in tabellen, beeld- staaf-, cirkel-, en lijngrafieken.

#### 2. Lijndiagrammen



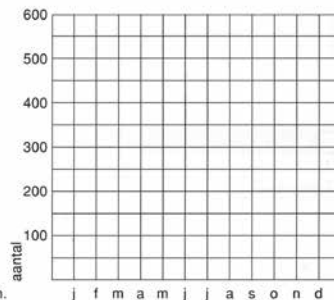
c Een speelgoedwinkel verkocht in één jaar de volgende aantallen speelgoedauto's:

januari	340	juli	120
februari	320	augustus	200
maart	280	september	310
april	310	oktober	390
mei	160	november	480
juni	140	december	550

Hoeveel speelgoedauto's werden er dat jaar in totaal verkocht?

d Hoeveel zijn dat er gemiddeld per maand?

e Maak op ruitjespapier net zo'n lijndiagram van de verkochte speelgoedauto's als hiernaast. Teken daarna met een rode lijn het gemiddelde erin.



66

*Wereld in getallen, boek 8a, blz. 66. Opgave 2 c t/m e*

### Doel 4

Kunnen vergelijken van eenvoudige gegevens uit (verschillende) tabellen en grafieken, eenvoudige berekeningen maken en conclusies trekken.

#### 2 De schoolkeuze.

Vergelijk de tabellen. Welke conclusies kun je trekken?

Dit is de schoolkeuze van de kinderen uit groep 8 van basisschool 't Palet:

scholengemeenschap	jongens	meisjes	totaal
Rundal	2	4	6
Haagdoorn	6	8	14
totaal	8	12	20

En zo ziet de schoolkeuze van de kinderen uit groep 8 van basisschool *De Speleman* eruit:

scholengemeenschap	jongens	meisjes	totaal
Rundal	8	6	14
Haagdoorn	12	9	21
totaal	20	15	35

*Pluspunt, lesboek 8, blz. 63, opgave 2*

### Doel 5

Relateren van gegevens uit tabellen en grafieken aan de dagelijkse werkelijkheid.

#### 2 Beantwoord de vragen bij de beeldgrafiek



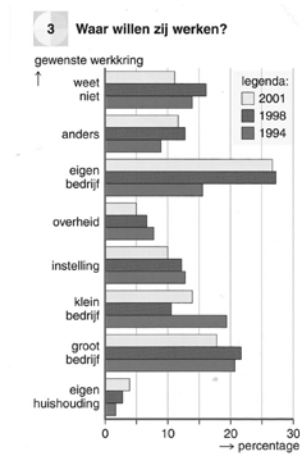
- Hoeveel bezoekers zijn er dit kwartaal geweest?
- In welke leeftijdsgroep komen in verhouding de meeste vrouwen voor?
- Hoeveel kinderen zijn er dit kwartaal geweest?
- Uit welke leeftijdsgroep komen de meeste bezoekers?

*Rekenrijk, boek 8a, blz. 142, opgave 2*



## Doel 6

Kunnen interpreteren van legenda's bij tabellen en grafieken.



In 1994, 1998 en 2001 hebben leerlingen van basisschool *De Kring* aangegeven waar zij later willen werken. In de grafiek zie je de resultaten van het onderzoek.

- Waarvoor kozen de meeste leerlingen in 2001?
- Hoeveel procent is dat van alle scholieren in 2001?
- Waarvoor kozen de meeste scholieren in 1994?
- Hoeveel procent is dat van alle scholieren in 1994?
- Wat kun je zeggen over de belangstelling voor het werken bij de overheid? Geef de verschillen aan in procenten.
- Vergelijk de percentages bij de belangstelling voor het werken in een klein bedrijf. Wat valt je op?
- Bedenk zelf twee vragen bij de grafiek. Geef ook de antwoorden erbij.



*Pluspunt, Lesboek 8, blz. 63, opgave 3*

## Geraadpleegde literatuur

- Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen (2008). *Over de drempels met taal en rekenen. Hoofdrapport van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen*. Enschede: SLO.
- Freudenthal, H. (1984). *Appels en peren/wiskunde en psychologie*. Apeldoorn: Van Walraven.
- Groenestijn, M. van e.a. (2011). *Protocol Ernstige RekenWiskunde-problemen en Dyscalculie*. Assen: Van Gorcum.
- TAL-team. (2005). *Breuken, procenten, kommagetallen en verhoudingen*. Groningen: Noordhoff.
- Treffers A., Streefland L., De Moor E. (1990). *Proeve van een nationaal programma voor het reken-wiskundeonderwijs op de basisschool, Deel 2, Basisvaardigheden en cijferen*. Tilburg: Zwijsen.
- Treffers A., Streefland L., De Moor E. (1994). *Proeve van een nationaal programma voor het reken-wiskundeonderwijs op de basisschool, Deel 3A, Breuken*. Tilburg: Zwijsen.
- Treffers A., Streefland L., De Moor E. (1996). *Proeve van een nationaal programma voor het reken-wiskundeonderwijs op de basisschool, Deel 3B, Kommagetallen*. Tilburg: Zwijsen.
- Zanten, M. van e.a. (2009). *Kennisbasis Rekenen-Wiskunde voor de lerarenopleiding basisonderwijs*. Utrecht: ELWleR/Panama.

## Over de auteur

Ruud Houweling heeft na de HAVO aan de Rijksuniversiteit te Leiden zijn M.O.-A en -B wiskunde behaald. Nog tijdens zijn studie is hij als wiskundeleraar aan de slag gegaan op de GSR te Rotterdam. Na 30 jaar heeft hij het VO verruild voor de Pabo en leidt hij als docent rekenen- en wiskunde aan de PABO van VIAA, de Gereformeerde Hogeschool Zwolle, studenten op tot onder andere professioneel gecijferd. Ruud geeft naast zijn taak als Pabo docent ook cursussen rekenen en rekendidactiek aan leerkrachten basisonderwijs, MBO docent en rekencoördinatoren. Hij gaat voor kwaliteit en plezier, want rekenen is echt leuker als je denkt!