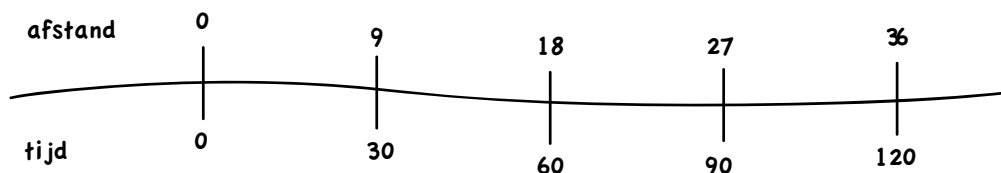


## Kernbegrippen Kennisbasis Verhoudingen

### • Dubbele getallenlijn

Een dubbele getallenlijn is een schematische weergave van de getallenparen in een verhouding. Op een dubbele getallenlijn staan de verhoudingsgetallen gerangschikt op grootte.

Voorbeeld: Bij een snelheid van 18 kilometer per uur is de verhouding van de afstand in kilometers en de tijd in minuten op een dubbele getallenlijn weergegeven:



### • Evenredig verband

Een evenredig verband tussen twee grootheden kan een recht evenredig verband of een omgekeerd evenredig verband zijn.

- Recht evenredig verband:

Een recht evenredig verband tussen twee grootheden wordt weergegeven in een verhouding waarin de gelijkwaardige paren verhoudingsgetallen het zelfde quotiënt hebben, anders gezegd: waarin het maatgetal van de ene grootte altijd hetzelfde veelvoud is van het maatgetal van de andere grootte.

**Voorbeeld 1:** Een hardloper loopt 100 meter in 10 seconden, dat is 600 m in 60 seconden, 36.000 m per 3.600 seconden, of 36 km per uur. Het quotiënt van het aantal meters en het aantal seconden is telkens 10, dus:  $100 : 10 = 10$ ,  $600 : 60 = 10$ ,  $36.000 : 3.600 = 10$ . Er is daarom sprake van een recht evenredig verband tussen de afstand en de tijd bij het berekenen van de snelheid per uur. In 36 km per 1 uur is het quotiënt van de maatgetallen 36 en 1 geen 10. Dat komt doordat er andere maten worden gebruikt.

- Omgekeerd evenredig verband:

Een omgekeerd evenredig verband tussen twee grootheden wordt weergegeven in een tabel waarin de getallen per paar het zelfde product hebben.

**Voorbeeld 2:** Een werknemer die 12 kilometer naar zijn werk fietst heeft daar een bepaalde tijd voor nodig die afhankelijk is van de snelheid waarmee hij fietst.

In een tabel:

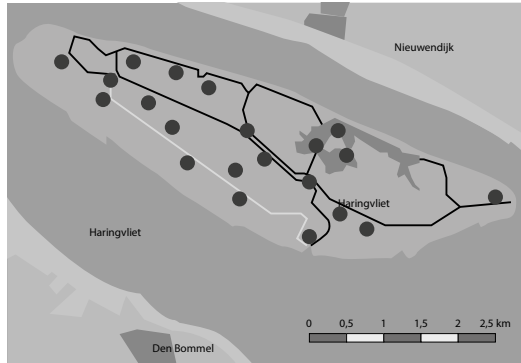
Snelheid in km/uur	12	15	18	21	24	27	30
Tijd in minuten	60	48	40	34,5	30	26,7	24

In dit verband is het product van het aantal km/uur en het aantal minuten telkens 720, namelijk:  $12 \times 60 = 720$ ,  $15 \times 48 = 720$ ,  $18 \times 40 = 720$ , enzovoort.

### • Schaallijn

Een schaallijn bij een kaart is een schematische weergave van de gebruikte schaal in centimeters op de kaart. Door de schaallijn is het niet meer nodig de schaalverhouding om te rekenen voor het gebruik op de kaart.

Voorbeeld: de kaart van Tien Gemeten:



Bron: [www.natuurmonumenten.nl](http://www.natuurmonumenten.nl)

Op de schaallijn zie je dat 5 cm op de kaart van het eiland Tiengemeten in werkelijkheid 2,5 km is.

### • Verhouding

Een verhouding binnen een grootheid is de weergave van de verdeling van een aantal maateenheden dat in de grootheid begrepen is.

Voorbeeld: Als Sara en Lina samen € 20,- verdelen in de verhouding 2 : 3 dan is het aantal maateenheden  $2 + 3 = 5$  en is de maateenheid  $€ 20,- : 5 = € 4,-$ . Sara krijgt dan  $2 \times € 4,-$  en Lina krijgt  $3 \times € 4,-$ .

Een verhouding tussen twee of meer grootheden is de weergave van de relatie tussen aantallen maateenheden die in de grootheden begrepen zijn.

Voorbeeld: Als 3 kg appels € 5,- kost, dan is de verhouding tussen gewicht per kilogram en prijs in euro's 3 : 5. De maateenheden zijn kilogrammen en euro's.

Bij verhoudingen kun je een nader onderscheid maken tussen:

- Interne verhouding:

Een interne verhouding is een verhouding waarin de verhoudingsgetallen betrekking hebben op de zelfde grootheid.

**Voorbeeld 1:** de verdeling van € 20,- in de verhouding 2 : 3 is een interne verhouding omdat beide verhoudingsgetallen betrekking hebben op de zelfde maat, namelijk € 4,- van de grootheid geld.

**Voorbeeld 2:** de inhouden van een koffiekopje en een soepkom verhouden zich als 3 : 5. Dit is een interne verhouding omdat beide verhoudingsgetallen betrekking hebben op de zelfde maat, namelijk 5 cl van de grootheid inhoud.

- Externe verhouding:

Een externe verhouding is een verhouding waarin de verhoudingsgetallen betrekking hebben op verschillende grootheden. Een externe verhouding wordt wel een 'per verhouding' genoemd.

Voorbeeld: in '3 kg appels voor € 5,-' is de verhouding tussen gewicht en prijs een externe verhouding omdat de verhoudingsgetallen 3 en 5 betrekking hebben op verschillende grootheden. De '3' heeft betrekking op 3 kilogram en geeft dus een aantal maateenheden van de grootheid gewicht aan. De '5' heeft betrekking op 5 euro en geeft dus een aantal maateenheden van de grootheid geld aan.

- Gelijkwaardige verhoudingen:

Gelijkwaardige verhoudingen zijn verhoudingen die met verschillende maateenheden dezelfde verhouding of verdeling weergeven.

Voorbeeld: bij de verdeling van € 20,- in de verhouding 2 : 3 is de maateenheid  $€ 20,- : (2 + 3) = € 4,-$  en wordt € 20,- verdeeld in  $2 \times € 4,- = € 8,-$  en  $3 \times € 4,- = € 12,-$ .

Bij de verdeling van € 20,- in de verhouding 4 : 6 is de maateenheid  $€ 20,- : (4 + 6) = € 20,- : 10 = € 2,-$

en wordt € 20,- verdeeld in  $4 \times € 2,- = € 8,-$  en  $6 \times € 2,- = € 12,-$ .

De verhoudingen 2 : 3 en 4 : 6 zijn dus gelijkwaardig. Doordat in de verhouding 4 : 6 de verhoudingsgetallen twee keer zo groot zijn als in de verhouding 2 : 3 is de maat bij de verhouding 4 : 6 twee keer zo klein als de maat bij de verhouding 2 : 3.

In '3 kg voor € 5,-' is de verhouding 3 : 5. De maateenheden in deze verhouding zijn 1 kilogram en 1 euro. De verhouding 6 : 10 is gelijkwaardig aan de verhouding 3 : 5, want van beide maatgetallen is hetzelfde veelvoud genomen.

• **Verhoudingstabel**

Een verhoudingstabel met een externe verhouding is een rechthoekig schema van rijen en kolommen waarin de verhoudingsgetallen die betrekking hebben op dezelfde grootheid per rij genoteerd worden.

**Voorbeeld 1:**

afstand	100 m	600m	36000m	36 km	
tijd	10 sec	60 sec	3600 sec	1 uur	

In de eerste rij hebben de getallen betrekking op de grootheid afstand, in de tweede rij hebben de getallen betrekking op de grootheid tijd.

De tabel is geschikt als denkmodel om de gegevens in een opgave en de volgorde in de berekeningen te ordenen. De tabel is ook geschikt als rekenmodel om de berekeningen overzichtelijk en controleerbaar te noteren.

In een verhoudingstabel bij een interne verhouding worden de verhoudingsgetallen die betrekking hebben op hetzelfde deel per rij genoteerd. € 20,- wordt verdeeld in de verhouding 2 : 3.

**Voorbeeld 2:**

2	4	6	8	
3	6	9	12	

• **Strookmodel**

Een interne verhouding kan geschematiseerd worden met het strookmodel. Het model is geschikt als denkmodel en als rekenmodel. De verdeling van € 20,- in de verhouding 2 : 3 wordt weergegeven met een strook die in  $2 + 3 = 5$  gelijke delen verdeeld wordt.

Voorbeeld:

€ 4,-	€ 4,-	€ 4,-	€ 4,-	€ 4,-
-------	-------	-------	-------	-------

Door de maat € 20,- : 5 = € 4,- in de delen te noteren kunnen we zien hoe we de beide bedragen € 8,- en € 12,- berekenen.