

2.4 Schaallijnen

Inleiding

Natuurlijk willen Ingrid en Peter ook weten hoe fietskoeriers aan hun geld komen. Welke bedragen zou een koeriersbedrijf rekenen voor het bezorgen van poststukken? Ze maken eerst zelf een plannetje. Je zou bijvoorbeeld 1 euro per km vanaf het startpunt kunnen rekenen. Maar hoe reken je dan: over de weg, of hemelsbreed? Ze gaan eerst maar eens afstanden bepalen.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- afstanden in een assenstelsel bepalen (door meten);
- werken met schaal en schaallijnen.

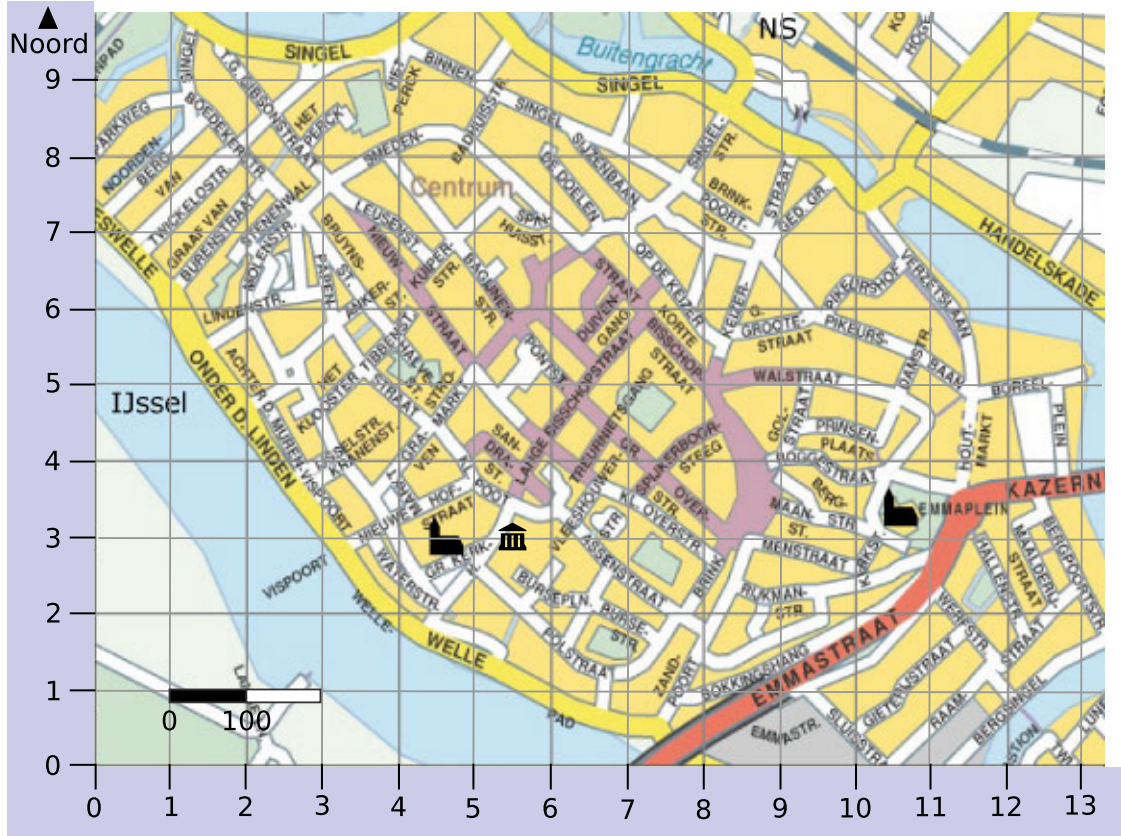
Voorkennis

- de begrippen kaart en plattegrond en schaal en eenvoudig kaartlezen;
- afstanden op een rooster bepalen en omrekenen van lengte-eenheden;
- werken met coördinaten in een assenstelsel met een x -as en een y -as;
- een assenstelsel maken op een rooster en er routes in uitzetten.

Verkennen

Opgave V1

Bekijk de applet



Figuur 2

Op deze kaart van het centrum van Deventer staat een schaallijntje.

De kaart is voorzien van een cm-rooster.

De schaal van de kaart is 1 : 10000, wat betekent dat elke cm in werkelijkheid 100 m is.

- Leg uit, dat bij de gegeven schaal inderdaad elke cm gelijk is aan 100 m.
- Hoe lang is de schaallijn in werkelijkheid?
- Een fietskoerier brengt een postpakket vanaf het stadhuis op (5,5; 3) naar het punt (12,5) (een appartement op het Boreelplein). Hoeveel meter is die afstand in werkelijkheid?
- Als de fietskoerier € 1 per km rekent, hoeveel rekent hij dan voor die bezorging?
- Lijkt je dit bedrag per (hemelsbrede) km een goed idee? Beschrijf voordelen en nadelen.

Uitleg

Op veel kaarten staan 'schaallijnen'. Daarmee kun je de werkelijke afstand tussen twee punten bepalen. De afstand op de kaart vergelijk je met de schaallijn.

Deze schaallijn heeft een lengte van 10 km.

Iets wat op een kaart net zo lang is als de schaallijn is dus in werkelijkheid 10 km lang.



Figuur 3

Als de schaallijn op de kaart een lengte heeft van 5 cm, dan is op die kaart elke 5 cm in werkelijkheid 10 km.

En $10 \text{ km} = 10.000 \text{ m} = 1.000.000 \text{ cm}$.

Als 5 cm in werkelijkheid 1.000.000 cm is, zeg je dat de kaart een schaal heeft van $1 : 200.000$.

En elke cm is dan in werkelijkheid $200.000 \text{ cm} = 2 \text{ km}$.

Opgave 1

Hier zie je twee schaallijntjes van 6 cm lengte.

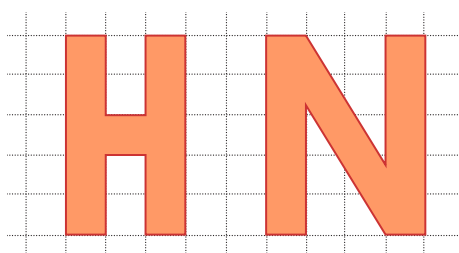
Schrijf van elke schaallijn de juiste schaal op.



Figuur 4

Opgave 2

Hier zie je twee letters op een rooster. De figuren zijn getekend op schaal $1 : 500$. Hier betekent dit dat elk roosterhokje in werkelijkheid 500 cm is.



Figuur 5

- Hoe groot is de omtrek van beide figuren? Geef je antwoord in meter.
- Hoe groot is de oppervlakte van beide figuren? Geef je antwoord in vierkante meter.

Opgave 3

Een euromunt is getekend op schaal $2 : 1$.

- Teken een bijpassende schaallijn.
- Leg uit waarom de diameter van de munt in de tekening nu twee keer zo groot is als die van een werkelijke euromunt.
- Is de oppervlakte van de euromunt ook twee keer zo groot als die van een werkelijke euromunt?

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Met een **schaallijn** kun je de werkelijke afstand tussen twee punten bepalen. De afstand op de kaart vergelijk je met de schaallijn.



Figuur 6

Deze schaallijn heeft een lengte van 10 km.

Iets wat op een kaart net zo lang is als de schaallijn is dus in werkelijkheid 10 km lang.

Als de schaallijn op de kaart een lengte heeft van 5 cm, dan is op die kaart elke 5 cm in werkelijkheid 10 km.

Deze kaart heeft dan een schaal van $5 : 1.000.000 = 1 : 200.000$.

En elke cm is dan in werkelijkheid $200.000 \text{ cm} = 2 \text{ km}$.

En elke cm^2 is in werkelijkheid $2 \times 2 = 4 \text{ km}^2$.

Voorbeeld 1

Voor je ligt een kaart met een schaal van $1 : 50.000$.

Op deze kaart is de afstand van *A* naar *B* hemelsbreed 12,3 cm.

Hoeveel bedraagt deze afstand in werkelijkheid?

Antwoord

In werkelijkheid is deze afstand: $12,3 \times 50.000 = 615.000 \text{ cm}$.

Dat is 6,15 km.

Opgave 4

Een kaart is getekend op schaal $1 : 200$.

- a Hoeveel bedraagt de werkelijke afstand als de afstand op de kaart 3,5 cm is?
- b Hoeveel bedraagt de werkelijke afstand als de afstand op de kaart 3,5 m is?
- c Hoeveel cm is elke mm op de kaart in werkelijkheid?
- d Hoeveel cm^2 is elke mm^2 op de kaart in werkelijkheid?

Opgave 5

Hier zie je een wandeling ('De drie Kieften' route) in de buurt van Joppe.



Figuur 7

Neem aan dat de kaart is getekend op schaal 1 : 50.000.

- Hoe groot is dan de afstand van de VVV van Gorsel naar 'De drie Kieften' in werkelijkheid?
- Schat hoe groot de wandeling in werkelijkheid is op 0,5 km nauwkeurig. Ga er van uit dat je niet de verkorte route loopt.

Voorbeeld 2

Je ziet hier een route van Deventer naar Amsterdam over ongeveer 110 km.

Dat is 11.000.000 cm. Op deze kaart is deze afstand ongeveer 16,5 cm.

Hoeveel bedraagt de schaal van deze kaart?



Figuur 8 (Bron: [ANWB Routeplanner](#))

Antwoord

De schaal van deze kaart is $16,5 : 11.000.000$, dus ongeveer 1 : 670.000.

Opgave 6

Bekijk **Voorbeeld 2**.

- Controleer de gevonden schaal van de kaart. Is de afronding redelijk? Licht je antwoord toe.
- Hemelsbreed is de afstand tussen beginpunt en eindpunt van de route ongeveer 14,5 cm. Dat is in werkelijkheid ongeveer 97 km. Klopt dat met de gevonden schaal?
- Iemand anders meet op deze kaart de afstand tussen Amersfoort en Apeldoorn. Zij zoekt op dat deze afstand 41,2 km is. Op grond hiervan berekent ze een schaal van 1 : 700.000. Kan die schaal kloppen?

Opgave 7

Van het centrum van Deventer naar dat van Zutphen is 13 km. Je hebt een kaart waarop die afstand 6,5 cm is.

Hoe groot is de schaal van die kaart?

Opgave 8

Hier zie je een foto van de maan.

De diameter van de maan is ongeveer 3476 km.

Op welke schaal wordt de maan op deze foto weergegeven?

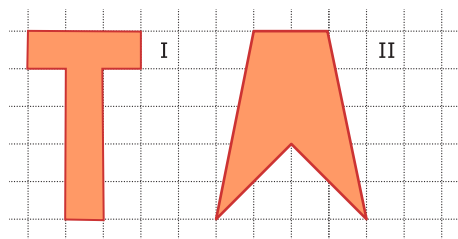


Figuur 9

Verwerken

Opgave 9

In dit rooster is elk roosterhokje getekend op schaal 1 : 250.



Figuur 10

Ga er van uit dat dit een 5mm-rooster is. Bepaal van de getekende roosterfiguren de omtrek en de oppervlakte in roosterhokjes en in werkelijkheid.

Opgave 10

Een voetbalveld is getekend op schaal 1 : 1000. Op de tekening is het 12 cm lang en 7,5 cm breed.

- Hoe groot is dit voetbalveld in werkelijkheid?
- Hoe groot is de oppervlakte van het voetbalveld op de tekening? Hoeveel m² is de werkelijke oppervlakte?

Opgave 11

De spoorlijn van Arnhem naar Leeuwarden was in september 1868 geheel klaar. De lengte van deze spoorlijn is 166 km.

Op een kaart is deze lijn 16,6 cm lang.

Wat is de schaal van die kaart?

Opgave 12

Bij een schaalmodel van een voorwerp worden alle lengtes met een vaste vergrotingsfactor verkleind. Dit model van een Smart ForTwo heeft een schaal van 1 : 18.

De afmetingen van een echte Smart ForTwo van deze versie zijn: lengte 250 cm, breedte 152 cm en hoogte 155 cm.

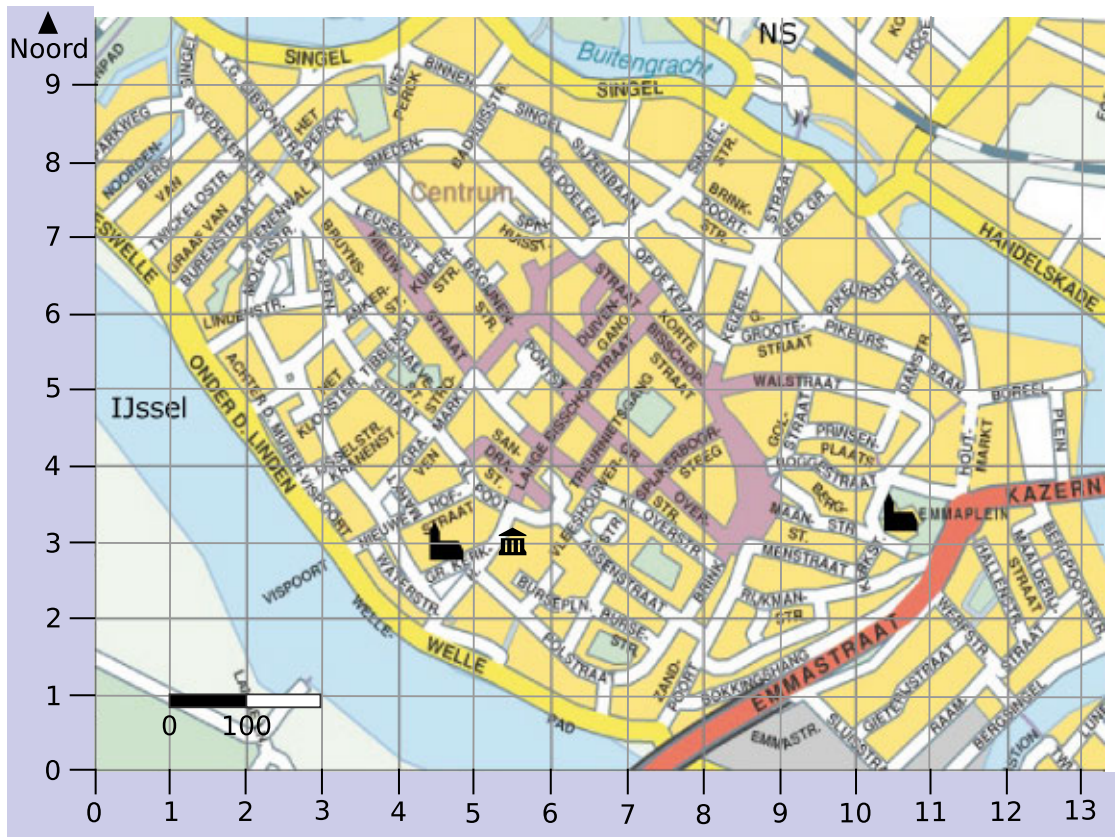
- Bereken de lengte, de breedte en de hoogte van het schaalmodel in mm nauwkeurig.
- Van een ander schaalmodel zijn de afmetingen maar half zo groot als van dit schaalmodel. Op welke schaal is dit tweede schaalmodel gemaakt?



Figuur 11

Toepassen

Bekijk de applet



Figuur 12

Je bent nu voor even een fietskoerier in het centrum van Deventer.
Gebruik deze kaart van het centrum van Deventer en het schaallijntje dat er op staat.
De kaart is voorzien van een cm-rooster.
De schaal van de kaart is 1 : 10000, wat betekent dat elke cm in werkelijkheid 100 m is.

Opgave 13: Naar de Waag en het stadhuis

Bekijk de kaart van het centrum van Deventer in [Toepassen](#) en het schaallijntje dat er op staat.

Je fietst vanaf het NS-Station.

- Je brengt je laatste pakket naar het museum in de Waag die aan de Zuidwestkant van de Brink staat. Bepaal hoe ver dat hemelsbreed is.
- Bepaal ook hoever je moet fietsen van het station naar de Waag. Is er een groot verschil met het vorige antwoord? En hoe komt dat?
- Vervolgens ga je van de Waag via de weg langs de IJssel naar het stadhuis om weer nieuwe pakketten op te halen. Hoe ver is dat?
- Hoeveel bedraagt het verschil met de kortste route tussen de Waag en het stadhuis?

Opgave 14: Bezorgroute in Deventer Centrum

Gebruik weer de kaart van het Centrum van Deventer.

Jullie rekenen per pakket € 1,20 per km afstand vanaf de startplaats en per pakket € 0,50 voor het ophalen bij de verzender.

Je gaat bij het stadhuis (bij (5,5; 3) poststukken ophalen en bezorgen. Je hebt van alle bezorgadressen de coördinaten gevonden: $A(10,3)$, $B(5; 8,9)$, $C(6,5)$, $D(2,5)$, $E(7,6)$ en $F(7,2)$. Per bezorgadres is er precies één pakket.

- Plan een zo kort mogelijke route om deze pakketten te bezorgen.
- Hoeveel bezorgkosten kan het bedrijf bij het stadhuis in rekening brengen?

Opgave 15: Routeplanner

Je bent nu even geen fietskoerier meer.

Het kaartje in **Voorbeeld 2** was afkomstig van de **ANWB Routeplanner**.

- Gebruik de link en plan een route vanaf Groningen naar Maastricht.
- Hoeveel kilometer is je route? Hoeveel cm is hij op de kaart? (Print eventueel het kaartje.)
- Op welke schaal is de kaart?
- Plan ook een route tussen twee punten in je eigen woonplaats. Op welke schaal wordt het kaartje nu gemaakt?
- Hoe verandert de schaal van de kaart bij elke stap die je inzoomt?

Testen

Opgave 16

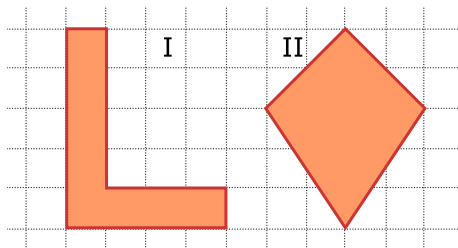
Op een cm-rooster liggen de punten $A(7,2)$, $B(0; 4,5)$, $C(5,5; 7)$, $D(4; 1,8)$ en $E(1,9)$. De kortste route door deze punten is de route O, D, A, C, E, B, O .

De schaal van dit rooster is 1 : 50.000

- Bepaal de lengte van deze route op het rooster.
- Bepaal de lengte van deze route in km als je met de schaal rekening houdt.

Opgave 17

In dit cm-rooster is elk roosterhokje getekend op schaal 1 : 50.



Figuur 13

Bepaal van de getekende roosterfiguren de werkelijke omtrek en de oppervlakte.



© 2025

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt. Klik op  in de marge bij de betreffende opgave. Uw mailprogramma wordt dan geopend waarbij het emailadres en onderwerp al zijn ingevuld. U hoeft alleen uw opmerkingen nog maar in te voeren.

Email: f.spijkers@math4all.nl

Met de Math4All Foliotraat kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij a.f.otten@math4all.nl een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.
