

5.4 Vergroten

Inleiding

Op de website van 'Speelbos Gilze' vind Marja een bouwtekening van een voederhokje.

Hij is getekend op schaal 1 : 2 en enkele afmetingen staan ook op de figuur. Hiermee kan ze zelf wel zo'n voederhokje bouwen, even alle afmetingen vergroten. En wat gebeurt er dan met de oppervlakte?



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- een ruimtelijk voorwerp maken vanuit een tekening op schaal en omgekeerd;
- afmetingen (lengte, oppervlakte, inhoud) berekenen als een voorwerp wordt vergroot of verkleind.

Voorkennis

- enkele namen van ruimtelijke vormen, zoals de kubus, de balk, de piramide, de cilinder, de kegel en de bol;
- ruimtelijke figuren tekenen en uitslagen van ruimtelijke figuren maken;
- aanzichten van ruimtelijke figuren tekenen en gebruiken om afmetingen na te meten;
- oppervlakte en inhoud van kubus en balk berekenen.

Verkennen

Opgave V1

Op het [werkblad](#) vind je een bouwplaat van een voederhokje afkomstig van Speelbos Gilze. Het moet er ongeveer zo uit komen te zien. De glazen pot die er inzit bevat pindakaas, lekker voor de vogels en nog gezond ook.

- a De bouwtekening is op schaal 1 : 2. Hoeveel keer zo groot worden alle afmetingen dus ten opzichte van die op de bouwplaat?
- b Bepaal de afmetingen van de twee delen van de rechthoekige bodem.
- c Hoeveel cm^2 is de totale oppervlakte aan hout die voor dit voederhokje nodig is op de tekening? En in werkelijkheid?
- d Hoeveel keer zo groot is de werkelijke totale oppervlakte ten opzichte van de oppervlakte op de tekening?



Figuur 2

Uitleg

Deze mezenkast heeft de vorm van een balk van 10 bij 12 bij 13 cm.

Je maakt het vanuit een bouwplaatje op schaal 1 : 2.

De werkelijke afmetingen zijn dan 2 keer zo groot dan die van je bouwplaat.

Dat getal 2 heet de vergrotingsfactor.

Wil je de oppervlakte van de mezenkast berekenen vanuit je bouwplaat, moet je alle lengtes en breedtes met 2 vermenigvuldigen. De oppervlakte wordt daarom $2 \times 2 = 4$ keer zo groot.

Wil je de inhoud van de mezenkast berekenen vanuit je bouwplaat, moet je de lengte, de breedte en de hoogte met 2 vermenigvuldigen. De inhoud wordt daarom $2 \times 2 \times 2 = 8$ keer zo groot.



Figuur 3

Opgave 1

Bekijk de mezenkast uit de **Uitleg** nog een keer.

Ga er van uit dat de wanden geen dikte hebben, zodat je daar bij je bouwplaat geen rekening mee hoeft te houden.

- Teken een bouwplaat (bijvoorbeeld een uitslag) van het vogelhokje.
- Bereken de totale oppervlakte van de mezenkast op jouw bouwplaat.
- Laat zien, dat de werkelijke mezenkast een oppervlakte heeft die 4 keer zo groot is.
- Laat ook zien, dat de werkelijke mezenkast een inhoud heeft die 8 keer zo groot is als die op jouw bouwplaat.

Opgave 2

Hier zie je een andere nestkast. Het voorvlak (met het aanvlieg-gat) is een rechthoek van 20 cm bij 30 cm. Het achtervlak is een rechthoek van 20 cm bij 35 cm. Het grondvlak is een vierkant. Het schuine bovenvlak is aan de voorkant iets langer dan nodig om het hokje dicht te maken.

Je hebt er een uitslag van gemaakt op schaal 1 : 5.

- Hoe groot zijn de lengte, de breedte, de hoogte van de voorkant en de hoogte van de achterkant in jouw uitslag?
- Hoeveel bedraagt de vergrotingsfactor van het werkelijke vogelhok ten opzichte van jouw uitslag?
- Hoeveel keer zo groot is de werkelijke oppervlakte in vergelijking met die van jouw uitslag?
- Hoeveel keer zo groot is de werkelijke inhoud in vergelijking met die van jouw uitslag?



Figuur 4

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Bij het bouwen werk je vaak vanuit tekeningen op schaal.

Als je werkt vanuit een bouwplaat op schaal 1 : 5, dan zijn alle werkelijke afmetingen 5 keer zo groot als die op de tekening. Je werkt dan met een **vergrotingsfactor** van 5.

Bij een vergrotingsfactor van 5 wordt de oppervlakte $5 \times 5 = 25$ keer zo groot.

Bij een vergrotingsfactor van 5 wordt de inhoud (het volume) $5 \times 5 \times 5 = 125$ keer zo groot.

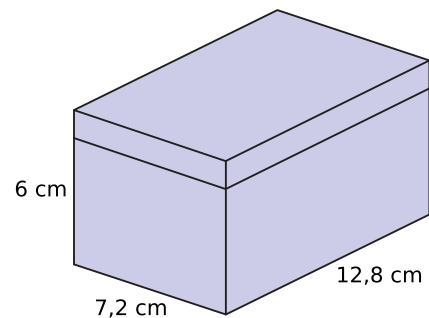
Voorbeeld 1

Hier zie je een model van een houten kist op schaal 1 : 10.

Van de werkelijke kist zijn alle afmetingen dus 10 keer zo groot.

Van dit schaalmodel is de oppervlakte $424,32 \text{ cm}^2$.

Hoe zit het nu met de oppervlakte van de werkelijke kist?



Antwoord

De vergrotingsfactor is 10.

De oppervlakte is daarom $10 \times 10 = 100$ keer zo groot. **Figuur 5**

De oppervlakte van de werkelijke kist is dus $424,32 \cdot 100 = 42432 \text{ cm}^2$.

Opgave 3

Bekijk het schaalmodel van een kist in **Voorbeeld 1** nog eens.

- a** Bereken de oppervlakte van dit schaalmodel zelf na.

De inhoud van het model is $511,56 \text{ cm}^3$, want de wanden van de echte houten kist zijn 10 mm dik.

- b** Laat zien dat dit klopt.
c Bereken de inhoud van de werkelijke kist.

Opgave 4

Er wordt een tweede kist gemaakt van dit zelfde schaalmodel. De schaal daarvan is 1 : 5.

- a** Is die kist groter of kleiner dan de eerste? Hoeveel bedraagt de lengtevergrotingsfactor van deze kist ten opzichte van de eerste?
b Bereken de oppervlakte van de tweede kist vanuit die van de eerste kist.
c Bereken de inhoud van de tweede kist vanuit die van de eerste kist.

Voorbeeld 2

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. De cilinderinhoud van de motor is 698 cc ($1 \text{ cc} = 1 \text{ cm}^3$) en er past 33 L benzine in de tank. De totale glasoppervlakte is ongeveer $3,2 \text{ m}^2$.

Bereken de lengte, de breedte en de hoogte van het schaalmodel in mm nauwkeurig.



Figuur 6

Antwoord

De vergrotingsfactor is 18.

De afmetingen van het schaalmodel zijn daarom $\frac{1}{18}$ deel van de werkelijke afmetingen.

Dus ongeveer $\frac{1}{18} \cdot 250 \approx 13,9 \text{ cm}$, $\frac{1}{18} \cdot 152 \approx 8,4 \text{ cm}$ en $\frac{1}{18} \cdot 155 \approx 8,6 \text{ cm}$.

Opgave 5

Bekijk het schaalmodel van de Smart ForTwo in [Voorbeeld 2](#).

- Bereken de glasoppervlakte van het schaalmodel in mm^2 nauwkeurig.
- Bereken de cilinderinhoud van het schaalmodel in mm^3 nauwkeurig.
- Bereken hoeveel mm^3 benzine er in de tank van het schaalmodel past.

Verwerken

Opgave 6

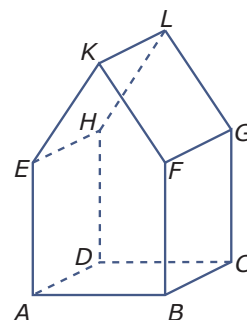
Een voetbalveld is getekend op schaal 1 : 1000. In de tekening is het 12 cm lang en 7,5 cm breed.

- Hoe groot is dit voetbalveld in werkelijkheid?
- Met welk getal moet je de afmetingen van dit veld vermenigvuldigen om de werkelijke afmetingen te krijgen?
- Hoe groot is de oppervlakte van het voetbalveld op de tekening?
- Met welk getal moet je de oppervlakte van dit veld vermenigvuldigen om de werkelijke oppervlakte te krijgen?
- Hoeveel m^2 is de oppervlakte van het voetbalveld in werkelijkheid?

Opgave 7

In de figuur zie je een prisma in de vorm van een vogelhuisje. Gegeven zijn de volgende lengtes (in cm): $AB = 8$ cm, $BF = 8$ cm, $BC = 10$ cm en $KF = 10$ cm. Het totale vogelhuisje is 14 cm hoog.

- Teken een uitslag van dit vogelhuisje op schaal 1 : 2 op een cm-rooster.
- Bereken de oppervlakte en de inhoud van het schaalmodel van dit vogelhuisje.
- Laat zien, hoe je met de vergrotingsfactor de oppervlakte en de inhoud van het werkelijke vogelhuisje berekent.



Figuur 7

Opgave 8

Van een balk is een uitslag getekend op schaal 1 : 20. De drie verschillende afmetingen van de uitslag zijn: lengte 8 cm, breedte 6 cm en hoogte 11 cm.

- Bereken de afmetingen van de werkelijke balk.
- Hoeveel keer zo groot is de oppervlakte van de werkelijke balk ten opzichte van het schaalmodel?
- Hoeveel keer zo groot is de inhoud van de werkelijke balk ten opzichte van het schaalmodel?

Opgave 9

Hier zie je een Tesla-S, één van de eerste elektrische auto's, maar dan een versie voor kinderen. Neem aan dat dit een schaalmodel van de Tesla-S is.

De afmetingen van een echte Tesla-S zijn: lengte 498 cm, breedte 195 cm en hoogte 144 cm. Neem aan dat het schaalmodel 65 cm breed is.

- Bereken de schaal waarop dit model is gemaakt.
- Bereken de lengte en de hoogte van het schaalmodel in mm nauwkeurig.
- De bagageruimte van de Tesla-S is 150 L. Hoeveel L bagageruimte zou het schaalmodel moeten hebben?



Figuur 8

Toepassen

Als echte vogelliefhebber weet Marja van vogels ook best veel af. Ze leest er ook over.

Zo heeft ze een tijdje geleden een uil gespot. En dus is ze gegevens over uilen gaan opzoeken. Ze wil weten wat voor soort uil ze heeft gezien en wat er over bekend is.

Via Wikipedia vind ze een lijst met soorten uilen. Hier zie je er twee.

De vogel die zij heeft gezien is de steenuil. Die wordt zo'n 25 cm lang en heeft een spanwijdte van 55 cm. Het mannetje weegt zo'n 180 gram en het vrouwtje zo'n 200 gram.

Daarnaast zie je de grootste uil die in Europa voorkomt: de oehoe. Die kan wel zo'n 75 cm lang worden.



steenuil



oehoe

Figuur 9

Opgave 10: Soorten uilen

Bekijk de gegevens van de twee soorten uilen in.

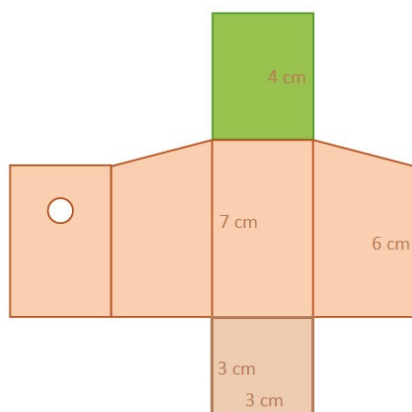
Uilen lijken nogal op elkaar, ze hebben ongeveer dezelfde vorm.

- Hoeveel keer zo groot zullen de afmetingen van de oehoe zijn ten opzichte van de steenuil?
- Hoeveel zal de spanwijdte van de oehoe dus ongeveer zijn?
- De oppervlakte van het verenkleed van de steenuil wordt geschat op 1100 cm^2 . Hoeveel zal dat van de oehoe ongeveer bedragen?
- Maak ook een schatting van het gewicht van een oehoe.

Testen

Opgave 11

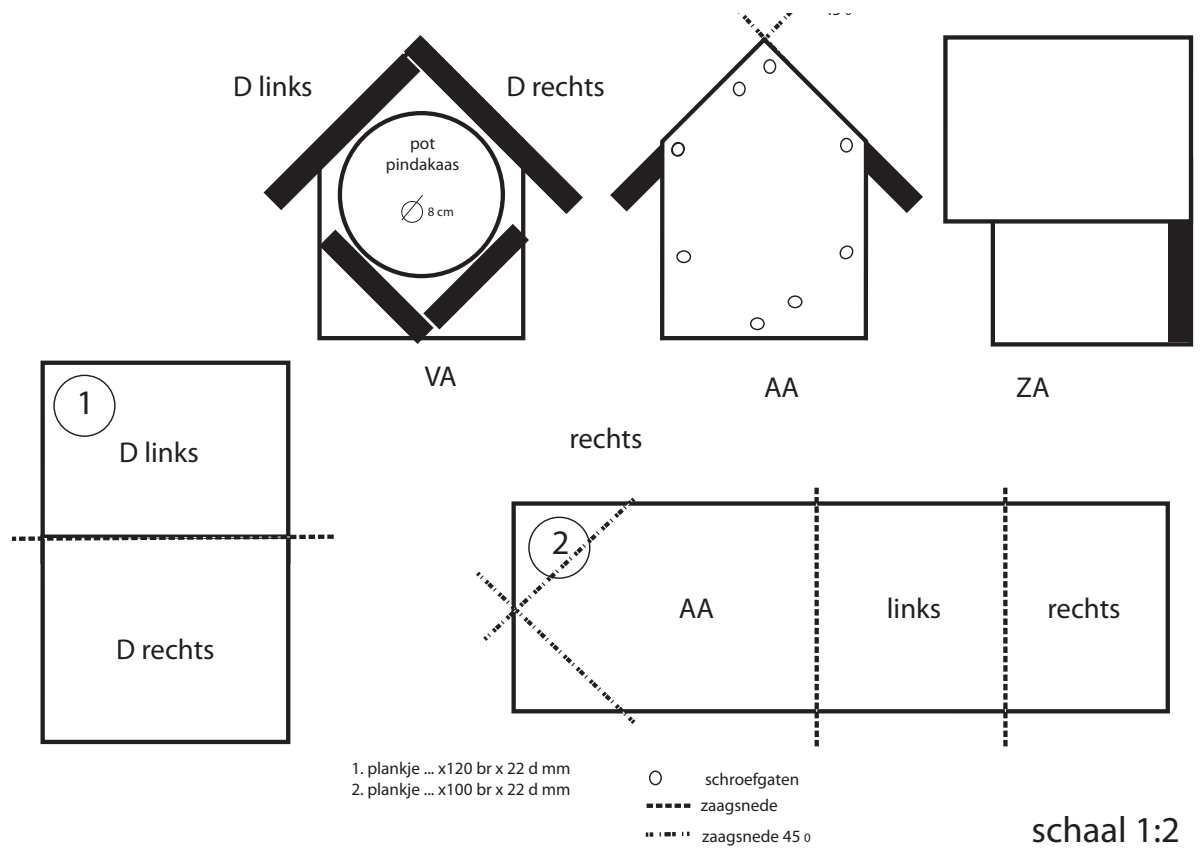
In de figuur zie je een uitslag van een vogelhuisje in de vorm van een prisma (een balk, maar met een schuin dak). De tekening is op schaal 1 : 4 en de lengtes die in de figuur staan zijn van het schaalmodel.



Figuur 10

- Met welke vergrotingsfactor moet je alle lengtes vermenigvuldigen om het werkelijke vogelhuisje te krijgen?
- Bereken met behulp van de vergrotingsfactor de totale oppervlakte van het vogelhuisje.
- Bereken met behulp van de vergrotingsfactor de inhoud van het vogelhuisje.

Werkblad bij Opgave V1 op pagina 1





© 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.
