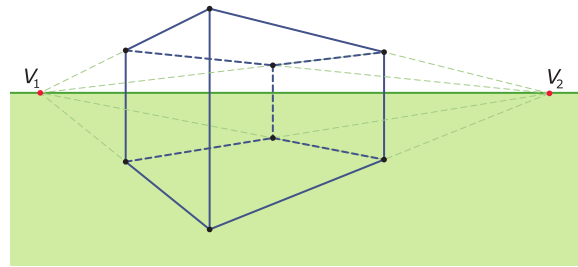


2.5 Tweepuntsperspectief

Inleiding

Je hebt gezien dat figuren in perspectief getekend beter benaderen wat je ook daadwerkelijk ziet. Tweepuntsperspectief ontstaat als je met twee 'schuine' richtingen te maken hebt. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een balk waarbij lengte en breedte beide niet evenwijdig zijn met het tafereel, maar de hoogte dit wel is.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- figuren tekenen in tweepuntsperspectief en halvering en verdubbeling toepassen.

Voorkennis

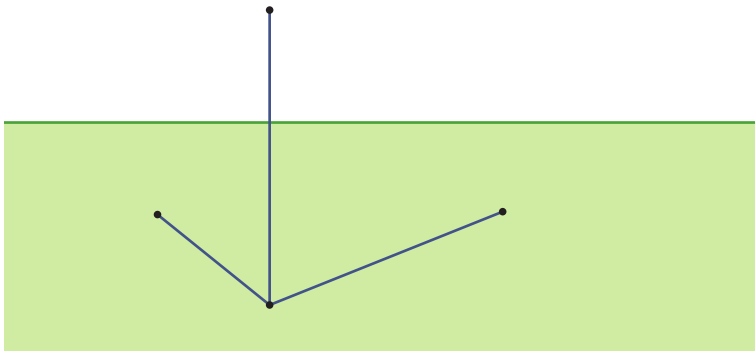
- werken met ruimtelijke figuren in parallelprojectie en in perspectief;
- de begrippen verdwijnpunt, horizon, oogpunt;
- rekenen met verhoudingen en de stelling van Pythagoras.

Verkennen

Opgave V1

Deze balk heeft twee zijden die niet evenwijdig zijn met het tafereel. Teken de balk in tweepuntsperspectief.

Bedenk een manier om er een even grote balk achter tegenaan te tekenen.

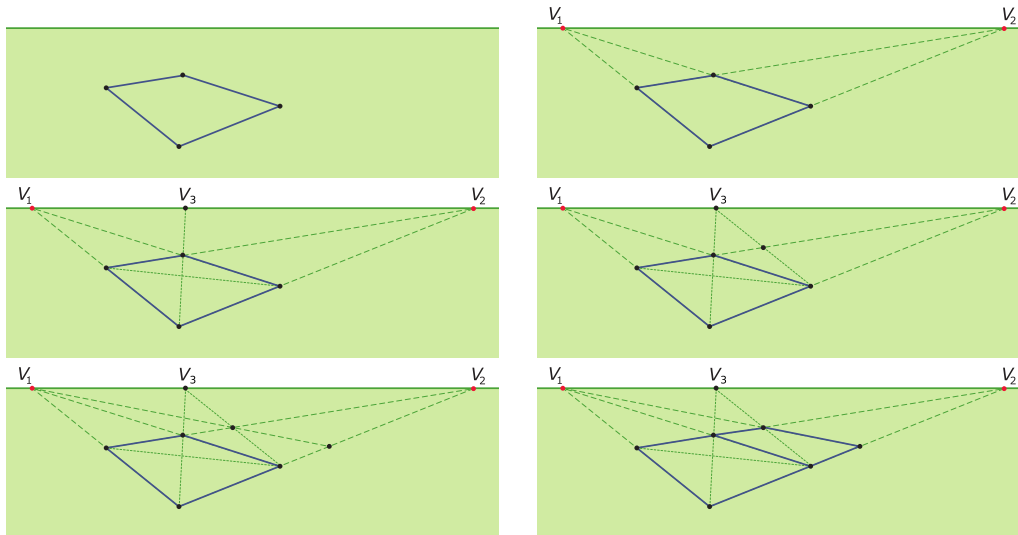


Figuur 2

Uitleg

Bij projecties in tweepuntsperspectief heb je in eerste instantie met twee verdwijnpunten te maken. Bekijk het begin van een tegelvloer in tweepuntsperspectief. De eerste rechthoekige tegel en de horizon zijn gegeven. De verdwijnpunten (of vluchtpunten) ontstaan door die zijden te verlengen tot op de horizon.

Om de volgende tegels te tekenen gebruik je het gegeven dat de diagonalen van de verschillende rechthoeken ook evenwijdig zijn. Deze lijnen hebben een eigen verdwijnpunt, trek een diagonaal van de getekende tegel door tot aan de horizon. Het snijpunt is het nieuwe verdwijnpunt. Hiermee teken je nieuwe evenwijdige diagonalen. En daarmee kun je de rest van de tegelvloer construeren.



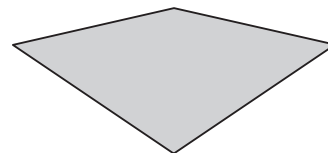
Figuur 3

Opgave 1

Bekijk het vierkant in tweepuntsperspectief.

De figuur staat ook op het [werkblad](#).

- Verdeel dit vierkant in zestien kleinere vierkanten door gebruik te maken van diagonalen.
- Leg uit waarom een verdeling in negen tegels op deze manier niet mogelijk is.

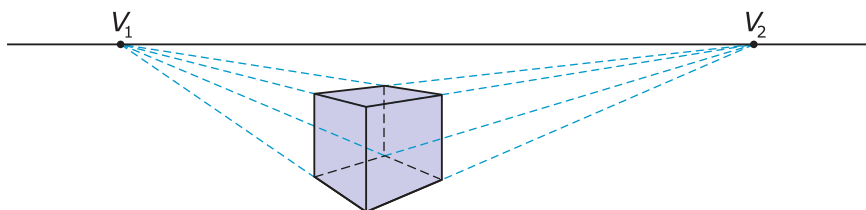


Figuur 4

Opgave 2

Bekijk de figuur. Deze staat ook op het [werkblad](#).

Verhoudingen van de lengte van lijnstukken in 3D veranderen niet als de lijnstukken evenwijdig met het tafereel liggen. Maak van deze eigenschap gebruik om boven op deze balk nog eenzelfde balk te tekenen.

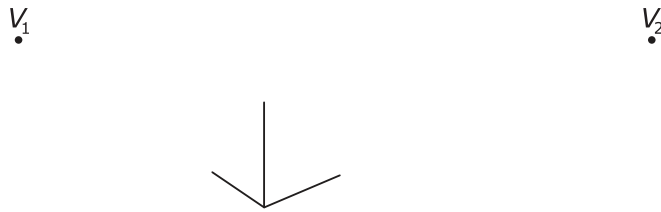


Figuur 5

Opgave 3

Bekijk de figuur. Deze staat ook op het [werkblad](#).

Er zijn drie ribben van een balk in tweepuntsperspectief getekend. Ook zijn de bijbehorende verdwijnpunten getekend.

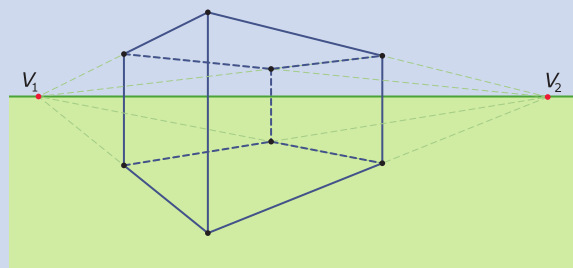


Figuur 6

- Maak de balk af. Maak gestreepte lijnstukjes van de ribben die niet zichtbaar zijn.
- Leg uit waarom de plaats van het oogpunt op de horizon niet gemakkelijk is te bepalen.

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden



Figuur 7

Bij **tweepuntsperspectief** ga je er van uit dat verticale lijnen loodrecht op het grondvlak staan en dus evenwijdig zijn aan het tafereel. De andere twee richtingen echter niet. Er zijn daarom in eerste instantie twee verdwijnpunten (vluchtpunten). Elke groep evenwijdige lijnen heeft in tweepuntsperspectief echter een eigen verdwijnpunt als ze niet evenwijdig zijn met het tafereel.

Bij het tekenen in tweepuntsperspectief blijven rechte lijnen ook in de tekening recht.

Evenwijdige lijnen lopen naar een gezamenlijk verdwijnpunt.

Verhoudingen van de lengte van lijnstukken in 3D veranderen niet als de lijnstukken evenwijdig aan het tafereel liggen.

In tweepuntsperspectief is het oogpunt alleen te bepalen als je een grondlijn evenwijdig aan het tafereel hebt met daarop een andere grondlijn die er in werkelijkheid loodrecht op staat. Het snijpunt van die tweede grondlijn met de horizon is het oogpunt.

Voorbeeld 1

Gegeven is een vierkante tegel $ABCD$ die in tweepuntsperspectief is getekend.

Breid de figuur uit tot een 2×2 tegelvloer.

Antwoord

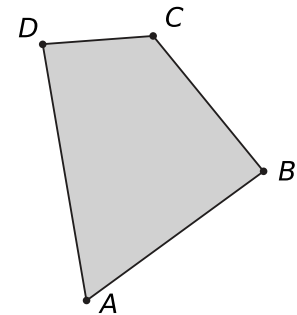
Bepaal eerst de plaats van de verdwijnpunten V_1 en V_2 door de zijden van het vierkant te verlengen.

Teken vervolgens de horizon door V_1 en V_2 .

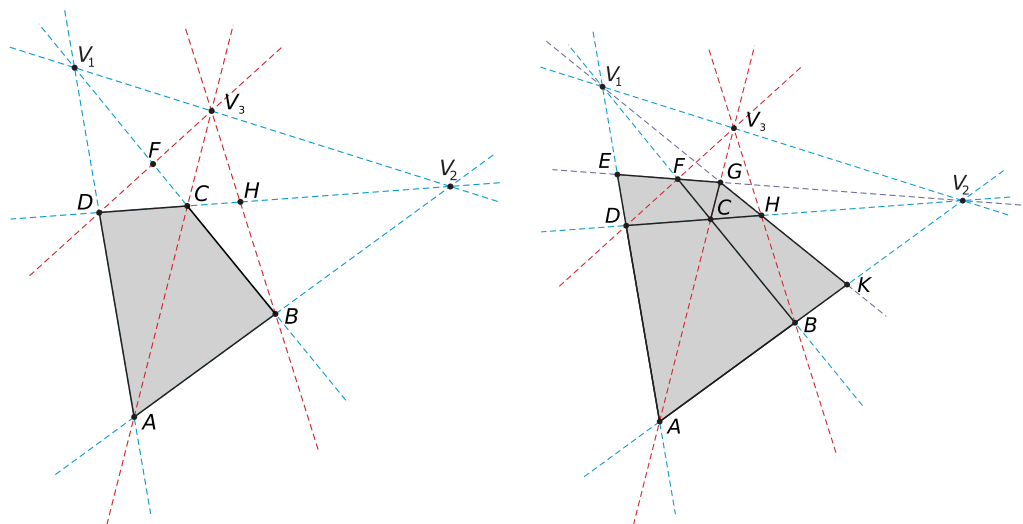
Verleng diagonaal AC , het snijpunt van deze lijn met de horizon is verdwijnpunt V_3 .

De diagonalen van de andere vierkanten die evenwijdig zijn met AC gaan ook door V_3 . Verbind daarom B en D met V_3 , deze snijden het verlengde van DC en BC in respectievelijk H en F en dat zijn hoekpunten van de nieuwe vierkanten.

Maak vervolgens de tegelvloer af.



Figuur 8



Figuur 9

Opgave 4

De figuur uit **Voorbeeld 1** staat ook op dit [werkblad](#).

Maak de tegelvloer zelf af.

Voorbeeld 2

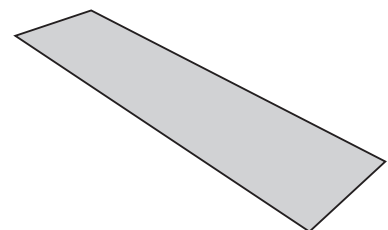
Bekijk de vierhoek. De figuur is een perspectieftekening van een rij van vier vierkante tegels. Geef de vier tegels binnen de vierhoek aan.

Antwoord

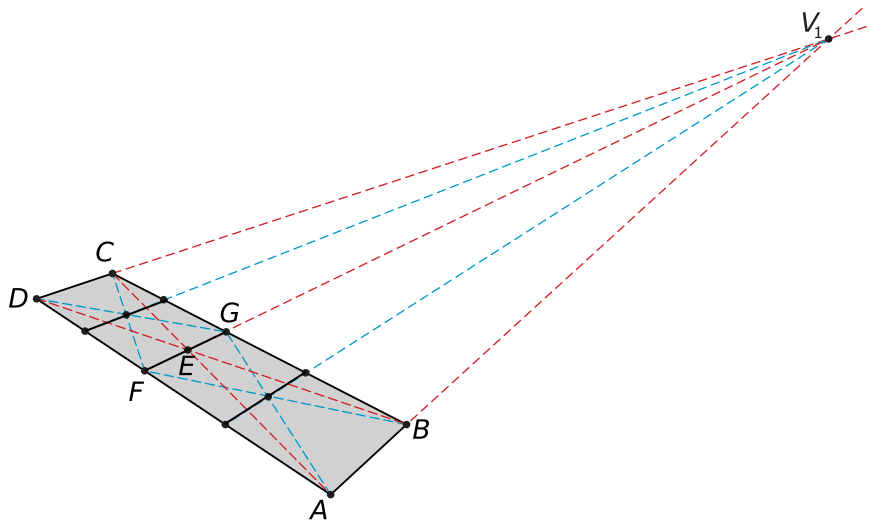
Bepaal eerst de plaats van verdwijnpunt V_1 .

Gebruik vervolgens steeds de diagonaalmethode om de vierhoek in twee gelijke delen te verdelen.

De lijn FG gaat door het snijpunt van de diagonalen AC en BD en door V_1 .



Verdeel vervolgens vierkant $FGCD$ via de diagonaalmethode waardoor weer twee vierkanten ontstaan.



Figuur 11

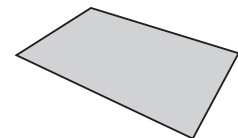
Opgave 5

Gebruik de gegevens uit [Voorbeeld 1](#).

- Is het ook mogelijk om via deze diagonaalmethode de vierhoek op te delen in twee rijen van ieder acht vierkante tegels? Licht je antwoord toe.
- Geldt dat ook bij twee rijen van ieder tien vierkante tegels? Licht je antwoord toe.

Opgave 6

Bekijk de vierhoek. Deze staat ook op het [werkblad](#). De figuur is een perspectieftekening van 2×2 vierkante tegels. Geef de vier tegels binnen de vierhoek aan.

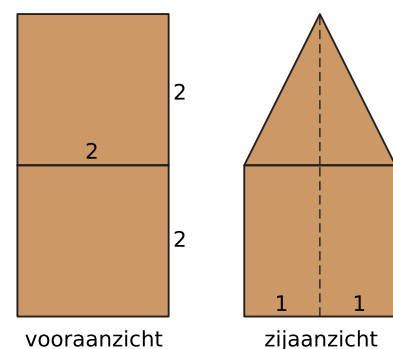


Figuur 12

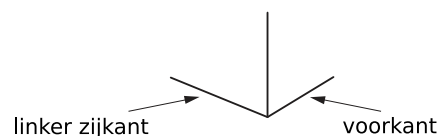
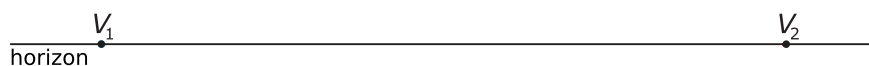
Voorbeeld 3

Bekijk de figuur van een vooraanzicht en een zijaanzicht van een blokkenhuisje.

Er is een begin gemaakt met de tekening van een tweepuntsperspectieftekening van het huisje. Maak de perspectieftekening af.



Figuur 13



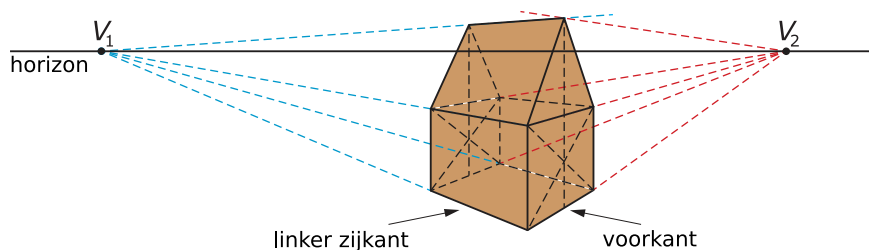
Figuur 14

Antwoord

Teken alle ribben van de begane grond en alle zijwanden.

Bedenk dat de nok van het dak boven het midden van de voorkant ligt en teken dat midden met behulp van diagonalen.

Teken het bovenste punt van de voorkant van het dak. Bedenk daarbij dat de verticale gestippelde lijnstukjes op de voorkant ook in deze figuur even lang zijn.



Figuur 15

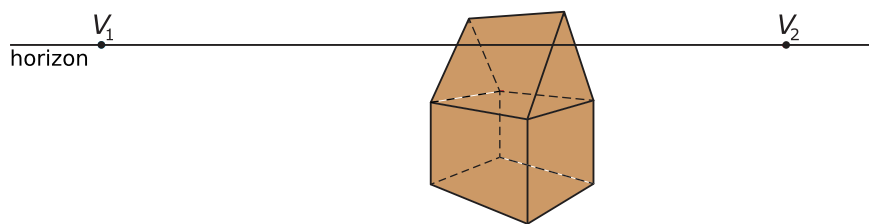
Opgave 7

Maak zelf de tekening uit **Voorbeeld 3** af. Gebruik dit **werkblad**.

Opgave 8

Bekijk de figuur. Deze figuur staat ook op het **werkblad**.

Er wordt aan de rechter zijkant een soortgelijk huis gebouwd. Teken het grondvlak van dat huis.



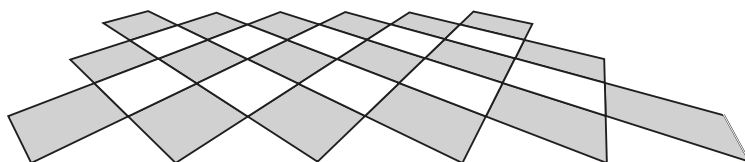
Figuur 16

Verwerken

Opgave 9

Bekijk de tegelvloer met vierkante tegels in tweepuntsperspectief. Deze figuur staat ook op het **werkblad**.

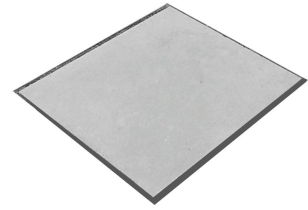
Teken de verdwijnpunten en de horizon.



Figuur 17

Opgave 10

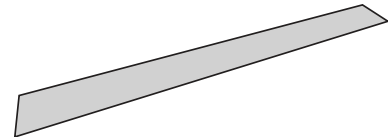
Bekijk de foto in tweepuntsperspectief van een deel van een tegelvloer met vierkante tegels. Deze figuur staat ook op het [werkblad](#).
Breid de tegelvloer uit tot 2×2 tegels.



Figuur 18

Opgave 11

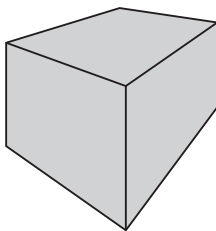
Bekijk de vierhoek. De figuur is een perspectieftekening van een rij van vier vierkante tegels, achter elkaar. Deze figuur staat ook op het [werkblad](#).
Geef de vier tegels binnen de vierhoek aan.



Figuur 19

Opgave 12

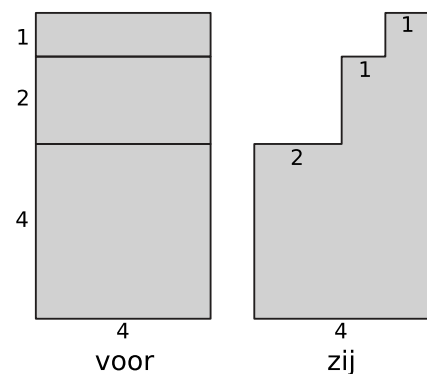
De in tweepuntsperspectief getekende balk bestaat in werkelijkheid uit acht gelijkvormige kleinere balkjes. Deze figuur staat ook op het [werkblad](#).
Maak de balkjes aan de buitenkant van de balk zichtbaar. Licht je werkwijze toe.



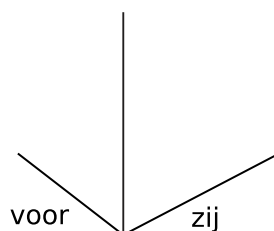
Figuur 20

Opgave 13

De figuur toont de voor- en zijaanzichten van een blok.
Er is een begin gemaakt met een perspectieftekening. Deze figuur staat ook op het [werkblad](#).
Maak de figuur af. Maak de zichtbare (delen van de) ribben van het blok extra donker.



Figuur 21



Figuur 22

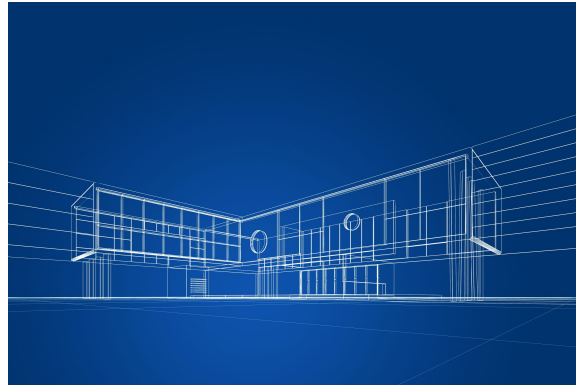
Opgave 14

Een architect heeft een schets van een gebouw gemaakt. De schets is in tweepuntsperspectief getekend. Deze figuur staat ook op het [werkblad](#).

Het gebouw bestaat uit twee hoofddelen die onder een rechte hoek ten opzichte van elkaar staan. Onder het gebouw kan worden gelopen. Het gebouw zelf bestaat uit twee lagen.

De opdrachtgever heeft het idee om later nog een laag op het gebouw te plaatsen.

- Breid de figuur uit met nog een laag. Licht je werkwijze toe.
- Op welke hoogte ligt het oog(punt)?
- Waarom is het hier niet zonder meer mogelijk de plaats van het oogpunt op de horizon te bepalen?

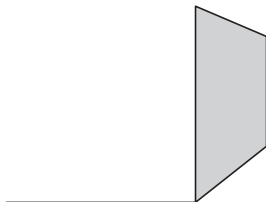


Figuur 23

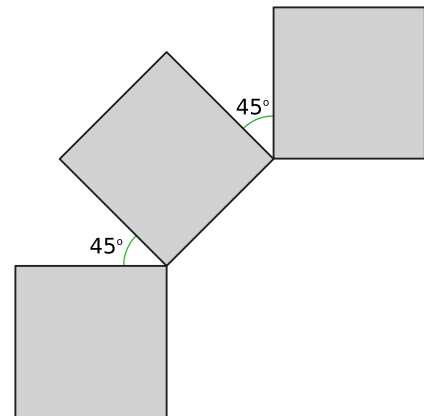
Toepassen**Opgave 15: Drie even grote kubussen**

Het bovenaanzicht van drie even grote kubussen laat zien hoe de kubussen onder een hoek van 45° ten opzichte van elkaar staan. Ze staan allemaal op dezelfde hoogte.

In de figuur is een begin gemaakt met het tekenen van een eenpuntsperspectief van de drie kubussen. Van de linkerkubus zijn de onderste ribbe aan de voorkant en de ribben van de rechterzijkant getekend. Deze figuur staat ook op het [werkblad](#). Maak de tekening af.



Figuur 25

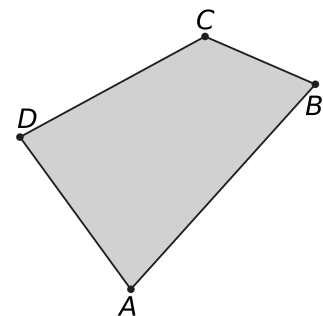


Figuur 24

Testen**Opgave 16**

Gegeven is een vierkante tegel $ABCD$ die is getekend in tweepuntsperspectief. De figuur staat op het [werkblad](#).

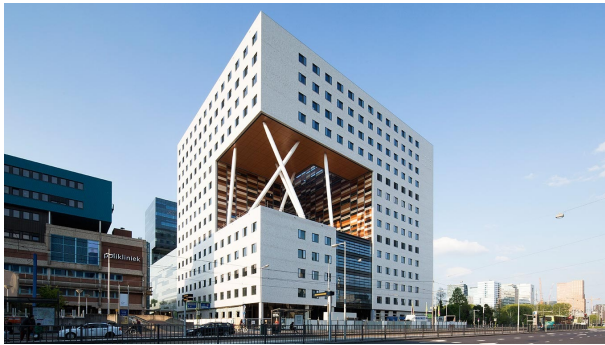
Breid de figuur uit tot een 3×3 tegelvloer.



Figuur 26

Opgave 17

Hier zie je het nieuwe OZW-gebouw van de VU Amsterdam in tweepuntspectief. Deze figuur staat ook op het [werkblad](#).

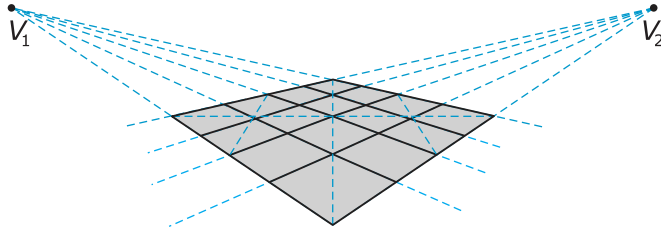


Figuur 27

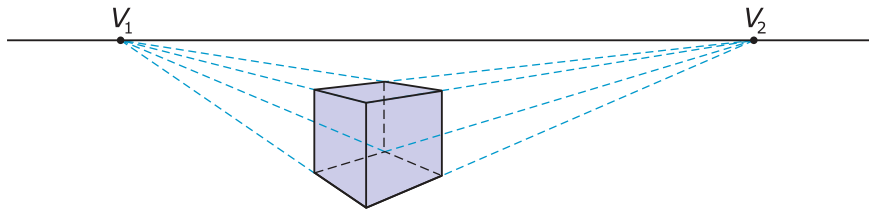
Het gebouw bestaat uit een kubus waaruit bepaalde volumes zijn weggelaten.

- a** Teken de verdwijnpunten en de horizon.
- b** De bovenkant van het gebouw is een vierkant. Bepaal daarmee het oogpunt.

Werkblad bij Opgave 1 op pagina 2.



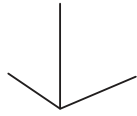
Werkblad bij Opgave 2 op pagina 2.



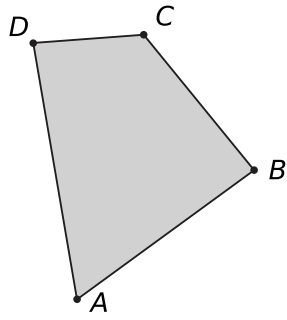
Werkblad bij Opgave 3 op pagina 3.

V_1
•

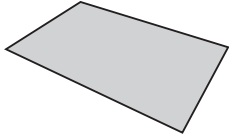
V_2
•



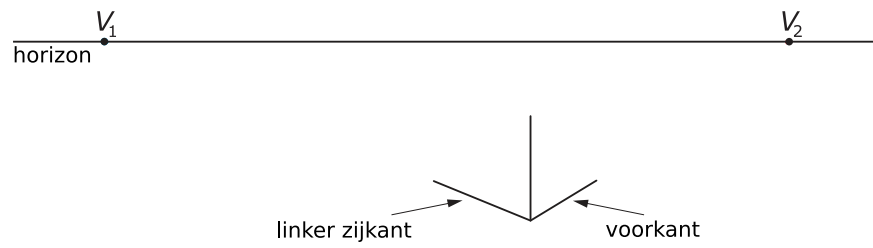
Werkblad bij Opgave 4 op pagina 4.



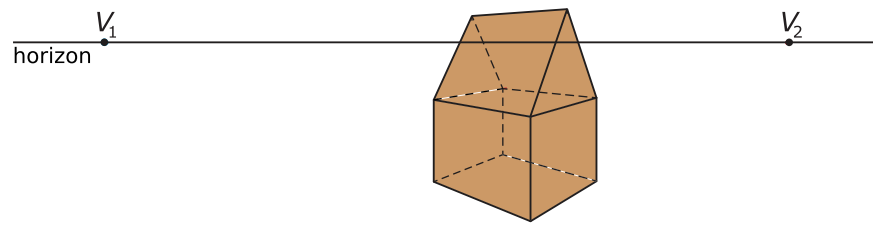
Werkblad bij Opgave 6 op pagina 5.



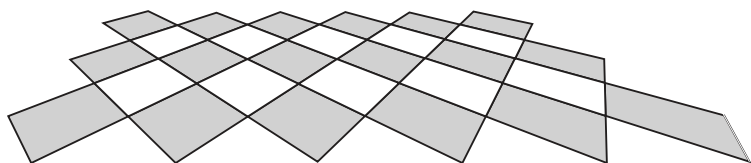
Werkblad bij Opgave 7 op pagina 6.



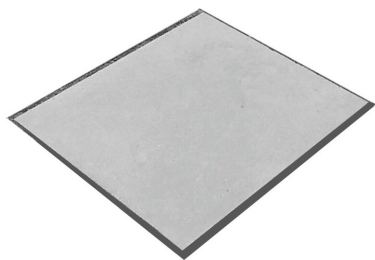
Werkblad bij Opgave 8 op pagina 6.



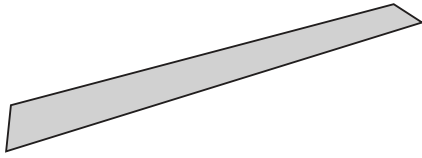
Werkblad bij Opgave 9 op pagina 6.



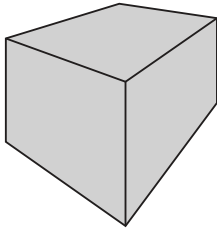
Werkblad bij Opgave 10 op pagina 7.

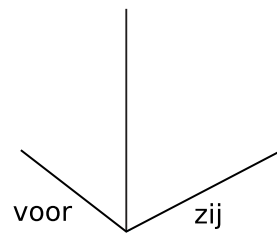


Werkblad bij Opgave 11 op pagina 7.



Werkblad bij Opgave 12 op pagina 7.

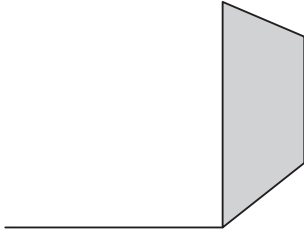




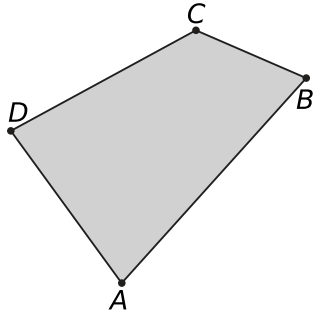
Werkblad bij Opgave 14 op pagina 8.



Werkblad bij Opgave 15 op pagina 8.



Werkblad bij Opgave 16 op pagina 8.



Werkblad bij Opgave 17 op pagina 9.





© 2024

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