

# Tekenen in 3D

In dit keuzevak leer je hoe je een maquette van een duurzame comfortwoning ontwerpt. Je maakt er met jouw kennis het juiste ontwerp bij. Je leert hoe je schetsen maakt, loopt door de verschillende ontwerpfases heen, leert 3d tekenen, ontdekt wat het verschil is tussen 2d en 3d, leert verschillende tekenmethode en je zal je ideeën omzetten naar een prachtige duurzame maquette die iedereen zal verbazen.

Om je ideeën over een ontwerp duidelijk over te brengen, kan je een tekening maken. Je kan een vlakke tekening maken, een tekening met diepte erin of via een cad-tekenprogramma. Vooraf maak je meestal een aantal schetsen waaruit je de beste optie kiest. In dit hoofdstuk gaan we hier dieper op in. In het hoofdstuk hierna leer je hoe je deze ontwerpen omzet in een werktekening. Vanaf deze werktekening vervolg je het keuzevak naar de theorie en praktijk van je een maquette.

## Leerdoelen

Leerdoelen bij dit hoofdstuk:

- Verschil kennen tussen interieur en exterieur
- Perspectieftekening kunnen maken.
- Verschil kennen tussen 2D en 3D
- Regels kennen isometrische en Amerikaanse projectie.
- Kunnen werken met een CAD-tekenprogramma
- CAD tekening kunnen maken

Vraag 1. Wat is je belangrijkste leerdoel en waarom?

---

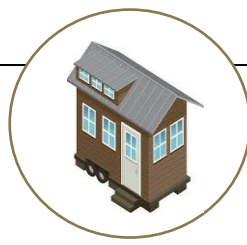
---

## Interieur en exterieur

Het laten zien hoe je maquette in de werkelijkheid eruit gaat zien kan op verschillende manieren. Je hebt de sfeer neergezet in een moodboard, maar dat geeft nog geen idee van hoe het Tiny House eruit gaat zien. Het exterieur laat je zien in een schaalmodel. Met het exterieur bedoelen we de buitenkant. Met schaalmodel bedoelen we een voorbeeld in een klein formaat, waarbij de verhoudingen hetzelfde zijn gebleven. Het interieur is de binnenkant van je Tiny House.

Vraag 2. Geef een voorbeeld van iets in het interieur van je school en in het exterieur van je school?

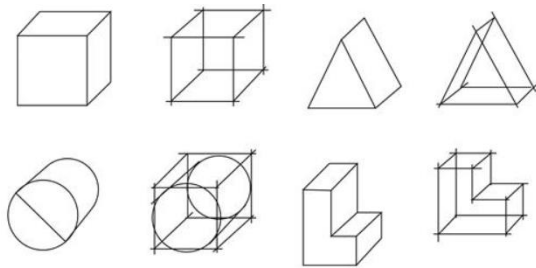
---



## Schetsen

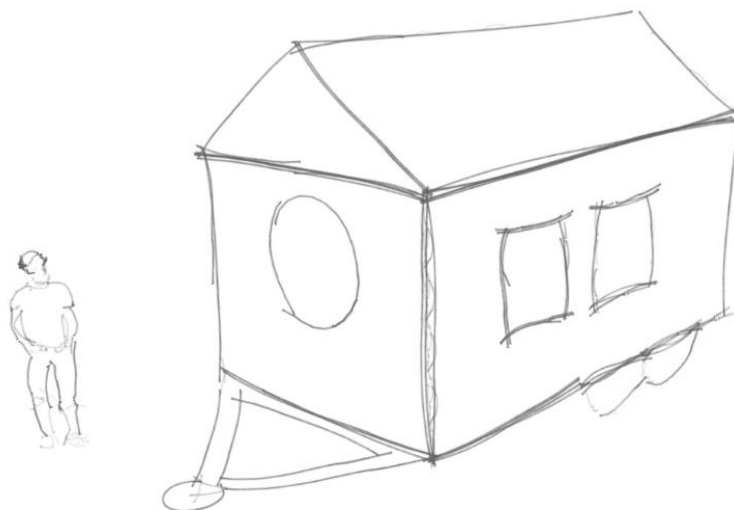
Je ontwerpt op basis van je doelgroep, product en moodboard. Voordat je aan de slag gaat maak je eerst enkele ruwe schetsen.

Een schets is een niet uitgewerkte tekening, waarmee je het ontwerp op een simpele manier voorstelt. In een schets kun je vooral de indeling van een ruimte, lijnen en vormen weergeven. Ontwerpen begint met schetsen. Met potlood en papier teken je in basisvormen een ontwerp. Gebruik bij de ruwe schets hier zo min mogelijk je gum.



Basisvormen zijn wiskundige figuren zoals vierkant, driehoek, cirkel, rechthoek en ellips. Deze basisvormen kan je herkennen in alle objecten om je heen.

*Figuur 1 basisvormen*



*Figuur 2 schets*

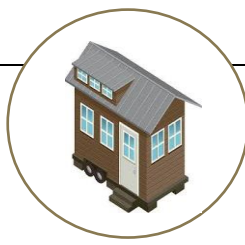
Daarna kies je beste ontwerp uit. Dit doe je op basis van argumenten waarom dit ontwerp de beste keuze is. Bedenk of je dit ontwerp wil aanpassen. Misschien heeft 1 van je andere schetsen een element dat je graag in je beste keuze wil opnemen om deze nog beter te maken.

Vraag 3. Noem de basisvormen van een "kopje".

---

Vraag 4. Hoe noem je het eerste ontwerp dat je maakt?

---



## Tekenen in perspectief

Perspectief tekenen is tekenen met diepte. Om diepte in je tekening te krijgen is het belangrijk dat je de basisprincipes van lijnperspectief kent. Met de basisprincipes kan je diepte zo simpel of ingewikkeld maken als je zelf wilt.

Er zijn twee belangrijke begrippen voor het tekenen in perspectief. Dit zijn “ooghoogte” en “verdwijnpunten”. Bij perspectief tekenen is het belangrijk dat je deze twee begrippen kent en kunt toepassen.

### *Ooghoogte*

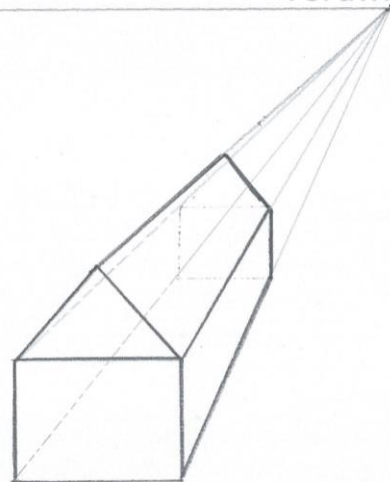
Ooghoogte is de hoogte waarop je ogen iets zien. Klinkt logisch toch? Ga je in je huiskamer op je hurken zitten, dan zie je alles heel laag. De eetkamertafel en stoelen zie je dan van onderaf. Ga je op een ladder staan, dan zie je van alles van bovenaf. De ooghoogte wordt altijd als een rechte, horizontale lijn getekend. Ooghoogte wordt ook wel eens “horizon” genoemd.

### *Verdwijnpunten*

Verdwijnpunten zijn denkbeeldige punten op de ooghoogte lijn. In deze punten komen doorgetrokken parallelle lijnen van rechthoekige voorwerpen samen. Verdwijnpunten worden ook wel “vluchtpunten” genoemd.

ooghoogte

verdwijnpunt



*Figuur 3 perspectieftekening 1 verdwijnpunt*

Vraag 5. Wat gebeurt er met het blok wanneer je 2 verdwijnpunten plaats? Hoe is je perspectief?

---

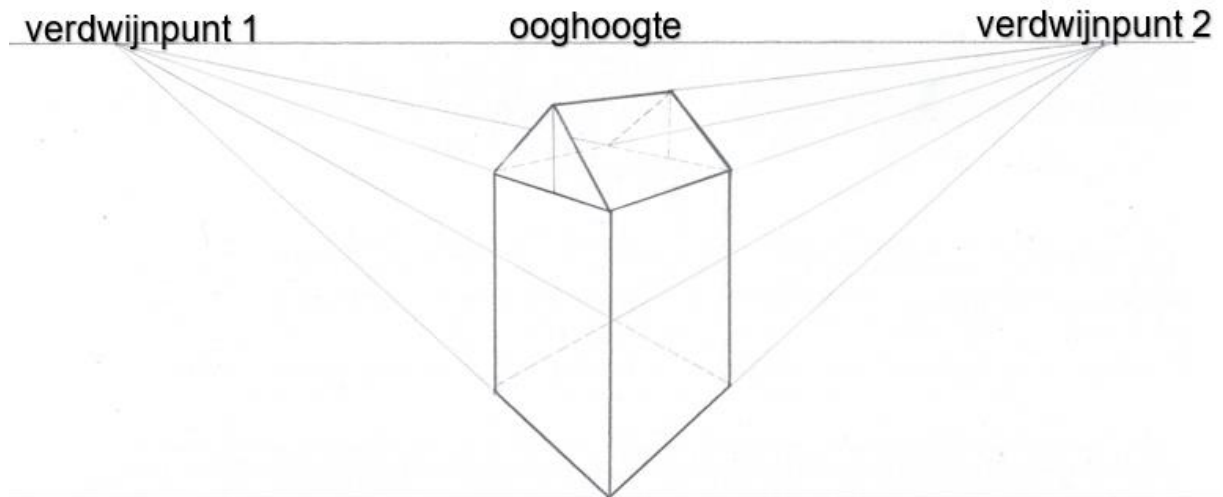


---



## Perspectief met 2 verdwijnpunten

In perspectief tekenen met 2 verdwijnpunten is al ingewikkelder dan met 1 verdwijnpunt. Voor 2 simpele huisjes heb je veel vluchtlijnen nodig. Bij het gebruik van 2 verdwijnpunten, zie je 2 zijkanten van het voorwerp. Wanneer je 1 verdwijnpunt gebruikt, zie je maar 1 zijkant van het voorwerp.



Figuur 4 perspectieftekening 2 verdwijnpunten

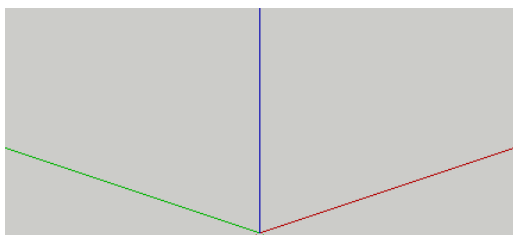
## D voor dimensionaal

Met schetsen heb je een 2D voorbeeld van het eindresultaat. Het is plat, je kunt vanaf 1 standpunt bekijken. Denk daarbij aan een schilderij. Om dit om te zetten in een 3D eindresultaat moet je eerst een tekening in een projectie maken. Met 3D bedoelen van meerdere kanten te bekijken. Je kunt het nu aan alle kanten bekijken en aan alle kanten is wat te zien. Denk aan een auto, of een gebouw, of een beeldhouwwerk kun je heen lopen. De D staat voor Dimensionaal. Om te laten zien hoe je een Tiny House eruit gaat zien ga je een schaalmodel op tekening maken in 2D of 3D.

Vraag 6. Wat is het verschil tussen 2D en 3D?

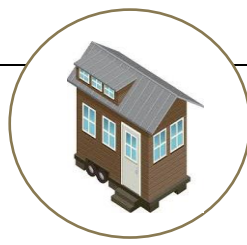
## Projecties

Een tekening in projectie is een perspectieftekening zonder verdwijnpunten. Alle lijnen in een projectie blijven gelijk aan elkaar lopen. Er zijn verschillende soorten projectie. Isometrische projectie is de belangrijkste in ontwerpen.

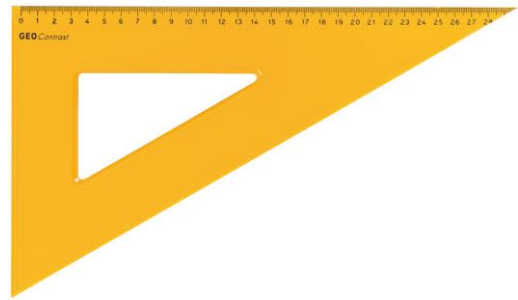


Figuur 5 lijnen in hoek 30 graden

In een isometrische projectie heb je een aantal vast waarden in je manier van tekenen. Allereerst gaan alle verticale lijnen recht omhoog. Verder staan alle schuine lijnen in een hoek van 30 graden. De tekening is zo heel duidelijk maar niet zoals wij het in de werkelijkheid zien.

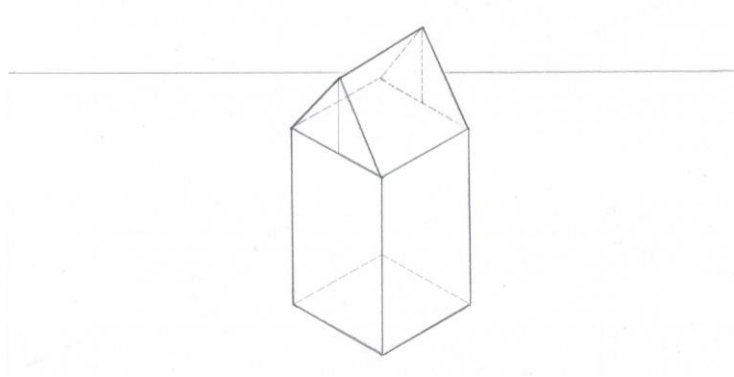


Als hulpmiddel bij het isometrisch tekenen gebruik je een tekendriehoek. De hoeken van deze driehoek zijn 30 60 90 graden.



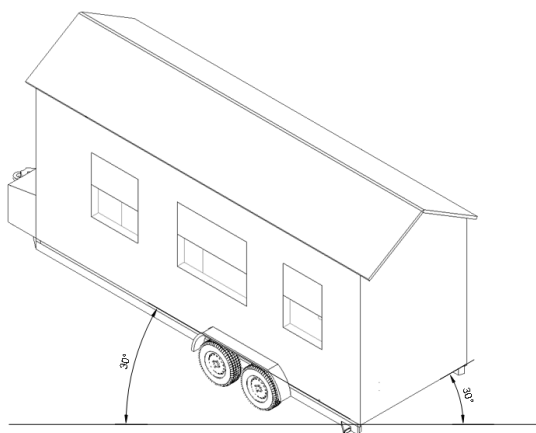
*Figuur 1 tekendriehoek 30 60 90*

Je tekent een ruimtelijk voorwerp op een plat vlak. Zo teken je met een isometrische projectie een voorwerp waarmee je de voorkant, zijkant en bovenkant tegelijkertijd ziet. Het voorvlak is de werkelijke vorm. Het voordeel is dat je maten goed kunt aflezen.

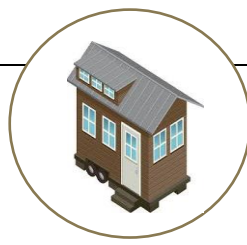


*Figuur 7 isometrische projectie*

Vraag 7. Noem een voordeel van isometrische projectie.

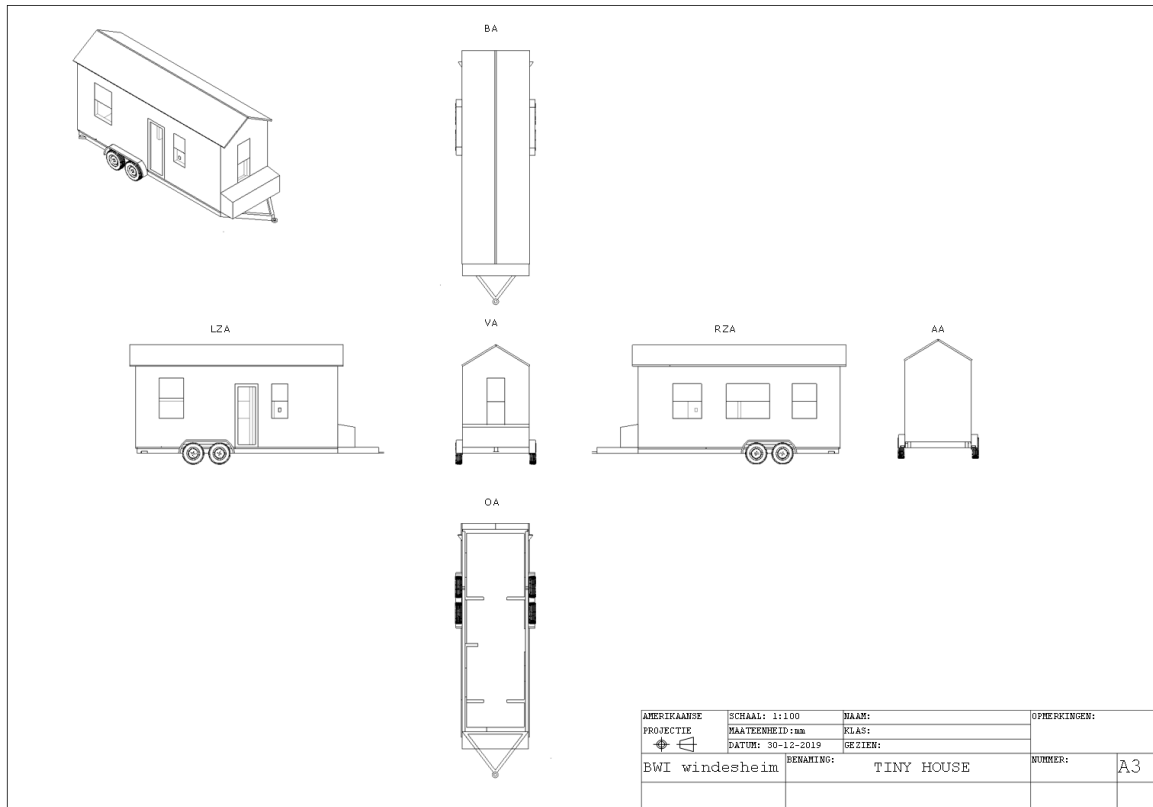


*Figuur 8 isometrische projectie Tiny House*



## Amerikaanse projectie

Naast het perspectief tekenen, de isometrische projectie is er nog een tekenmethode. Dit heet de Amerikaanse projectiemethode. Hieronder zie je een voorbeeld van een tekening volgens de Amerikaanse projectie. Zoals je ziet, zie je alle aanzichten van het ontwerp. Een aanzicht is datgene dat je ziet als je van een bepaalde kant kijkt.



Figuur 9 Amerikaanse projectie Tiny House

Alle onderdelen staan op de juiste plaats. Het vooraanzicht staat in het midden. De zijaanzichten daarnaast. Het bovenaanzicht erboven, het onderaanzicht eronder.

De aanzichten worden afgekort op de volgende manier.

- VA = vooraanzicht
- BA = bovenaanzicht
- LZA = linker zijaanzicht
- RZA = rechter zijaanzicht
- OA = onderaanzicht
- AA = achteraanzicht

Vraag 8. Benoem de volgende aanzichten:

VA = \_\_\_\_\_

BA = \_\_\_\_\_

LZA = \_\_\_\_\_



Vraag 9. Welke maateenheid wordt gebruikt in technische tekeningen?

- Millimeters
- Centimeters
- Meters

## Tekenprogramma

De klant of opdrachtgever heeft eisen en wensen waar het ontwerp aan moet voldoen. Nadat je een schets hebt gemaakt presenteer je deze aan de klant. Je gaat aan de slag met de op- en aanmerkingen. Ben je er uit? Dan kun je starten met het voorlopig ontwerp. Bij het voorlopig ontwerp kun je de verschillende tekenmethododes gebruiken.

Overzichtstekeningen zoals plattegronden, aanzichten en 3d-tekeningen maak je gemakkelijk met een computerprogramma. Je maakt met zo'n programma één ontwerp wat je vanaf allerlei kanten kunt bekijken. Je kunt dan met een 3D model verschillende werktekeningen maken.

Er zijn verschillende tekenprogramma om een 3D model met je computer te ontwerpen. De tekenprogramma's noem je CAD-programma. CAD betekent Computer Aided Design.

Je kan gratis programma's gebruiken zoals SketchUp, Tinkercad, Fusion360 of Blender. Tinkercad is een fijn simpel programma om te leren ontwerpen met een handige en leuke tutorial. Verder zijn er ook programma's die je kan kopen zoals SolidWork, Autocad of Inventor.



Figuur 10 logo's cad-programma

De laatste 3 worden gebruikt door ontwerpers over de hele wereld. De meeste van deze programma's werken met de Engelse taal. Wanneer je niet de tijd of mogelijkheid hebt om te ontwerpen dan kan je ontwerpen vinden die iemand anders heeft gemaakt. De modellen kan je gratis downloaden bij bijvoorbeeld Yeggi of Thingiverse.

Vraag 10. Wat zou een nadeel kunnen zijn van modellen downloaden? En een voordeel?

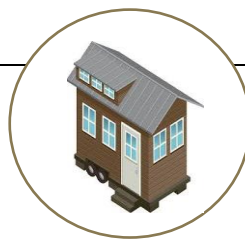
---



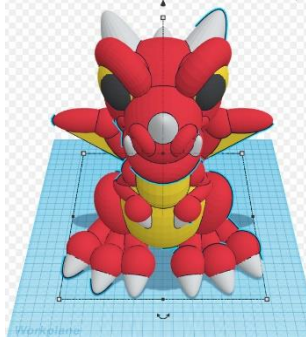
---

## CAD tekenen

Elk computerprogramma om tekeningen mee te maken werkt anders. Bovendien worden de programma's geüpdatet wanneer er nieuwe ontwikkelingen zijn. De beste manier om te leren werken met een programma? Inderdaad, gewoon doen en veel oefenen. Vraag ook je docent om hulp.



Het is belangrijk om in een CAD programma de juiste maten in te stellen. Je kan kiezen voor meters, millimeters of inches. Voor kleine interieurelementen kiezen we voor millimeters. Verder werkt elk CAD-programma op 3 assen; lengte, breedte en hoogte.



Figuur 11 cad-tekening

Een CAD-programma heeft verschillende functies. Deze staan altijd weergegeven op de werkbalk bovenin of aan de zijkant van je werkscherm. Vaak hebben de functies een toets als snelkoppeling via het toetsenbord.

Je start met basisfuncties zoals lijnen en wissen. Ook rechthoeken en cirkels horen hierbij.

Wanneer je een ontwerp diepte geeft is het 3D. Nu kan je met je camera om het ontwerp heen om het van alle kanten te bekijken. Met inzoomen komen de details in beeld en kan je gericht aan je ontwerp werken.

Elke CAD-programma heeft vele handigheidjes zoals maatvoering, tekst plaatsen, kleur aanpassen en nog veel meer. Maar voor elk programma dat je gebruikt geldt het volgende:

- werk met een bestandsnaam die logisch is
- sla de bestanden op een plek op waar je ze terug kunt vinden
- sla de bestanden tijdens het werken ook af en toe op

Vraag 11. Noem 5 functies van een CAD-programma.

Vraag 12. Wat is belangrijk wanneer je met een tekenprogramma werkt?

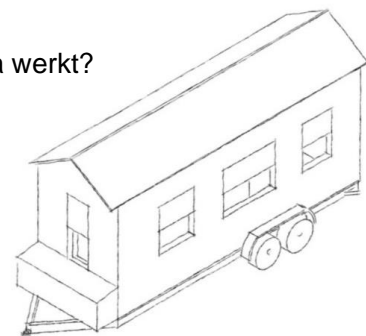
---



---



---



Figuur 12 Tiny House