

# Project 3

## Beheersen van 3D software



Newcandle

### Wat ga je doen?

Bij 3D printen komt meer kijken dan alleen het printen zelf. Het allerbelangrijkste is dat de leerlingen om leren gaan met de 3D software. Zonder 3D software kan de printer immers niets maken. In de vorige projecten hebben we het programma Doodle 3D gebruikt. Dit is een perfect programma om leerlingen in aanraking te laten komen met 3D printen. Doodle 3D is echter niet complex genoeg om voldoende uitdaging te blijven creëren voor de leerlingen.

In dit project zullen de leerlingen de basis leren van een 3D ontwerpprogramma met veel meer mogelijkheden. Het programma dat we hiervoor gebruiken is Tinkercad. Het is belangrijk dat de leerlingen leren werken met dit programma. Alle volgende projecten zullen met Tinkercad worden uitgevoerd.

Tijdens dit project zullen de leerlingen aan de slag gaan met de nieuwe 3D software. Als voorbeeld wordt er in dit project een driedimensionaal huisje ontworpen, zoals hiernaast afgebeeld.



### Lesdoelen

- *De leerlingen leren de basis van het programma Tinkercad. Werken met het programma stimuleert met name het ruimtelijk inzicht.*
- *De leerlingen werken met driedimensionale vormen. Hiermee leren zij verschillende vormen af te meten de benodigde afmetingen van ruimtelijke vormen te berekenen. Daarnaast leren de leerlingen vormen driedimensionaal te bewerken.*
- *De leerlingen leren dat ze tijd en materiaal besparen als ze een ontwerp op een bepaalde manier bewerken.*

Tijdens dit project leren de leerlingen een huis in 3D ontwerpen. Hierbij moeten de leerlingen de juiste afmetingen berekenen van ruimtelijke vormen. Daarnaast leren zij hoe en waarom er materiaal en tijd bespaard kan worden tijdens het 3D printen, door het ontwerp optimaal te bewerken.

### Achtergrondinformatie

- **Ontwerpen in 3D is een veelgebruikte toepassing bij bedrijven.**  
*Op de Research & Development afdeling (R&D) van veel bedrijven wordt steeds meer gewerkt met 3D printers. Veel ontwerpen zijn sneller en goedkoper te fabriceren met een eigen 3D printer dan in een fabriek.*
- **Er kan veel tijd en materiaal bespaard worden door een object niet massief te printen.**  
*3D printen kost tijd. Als vuistregel geldt: hoe meer materiaal er gebruikt wordt, hoe langer de printtijd is. Een uitsparing maken in een object kan daarom veel tijd besparen en bovendien wordt er hierdoor materiaal bespaard. Grote productiefabrieken denken ook na over hoe zij hun producten ontwerpen. Veel kunststofproducten worden daarom niet massief geproduceerd. Een massief kunststofproduct kost meer materiaal en dus meer geld.*





- Tinkercad is in tegenstelling tot Doodle 3D een echt driedimensionaal bewerkingsprogramma *Met het programma Tinkercad kan er echt ontworpen worden in 3D. Met dit programma zijn er eindeloos veel verschillende producten te maken. Laat de leerlingen wat voorbeelden zien, bijvoorbeeld via de website [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com). Op deze website staan veel gratis 3D-ontwerpen.*

## Richtvragen

- Wat kun je maken met de 3D software? Bekijk [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com) voor voorbeelden.
- We gaan een huisje printen, wie weet er al hoe hij/zij zou beginnen?

## Organisatie

**Dit project dient in een computerlokaal te worden uitgevoerd. Elke leerling beschikt over een eigen computer. Om de basis van het programma te leren, wordt er een huisje ontworpen. Hoe de leerlingen dit moeten doen wordt klassikaal behandeld.**

**Stap 1:** Bespreek met de leerlingen de mogelijkheden van de nieuwe 3D software 'Tinkercad'.

**Stap 2:** De leerlingen dienen in te loggen op een Tinkercad account (zie [3.3.1 Start Tinkercad](#) in de 'handleiding 3D printen voor het onderwijs' pagina 23).

*Tip: Het is handig als de leerkracht vooraf een account aanmaakt waarop de leerlingen kunnen werken. Er is slechts één account nodig waarop alle leerlingen tegelijk kunnen werken. Het is handig om hiervoor een apart emailadres aan te maken.*

**Vanaf dit moment gaan we beginnen met het ontwerpen van een huis in 3D.**

In paragraaf [3.3.2 Tinkercad: Ontwerpen](#) in de 'handleiding 3D printen voor het onderwijs' pagina 24-27 staan alle onderstaande gebruikshandelingen duidelijk uitgelegd.

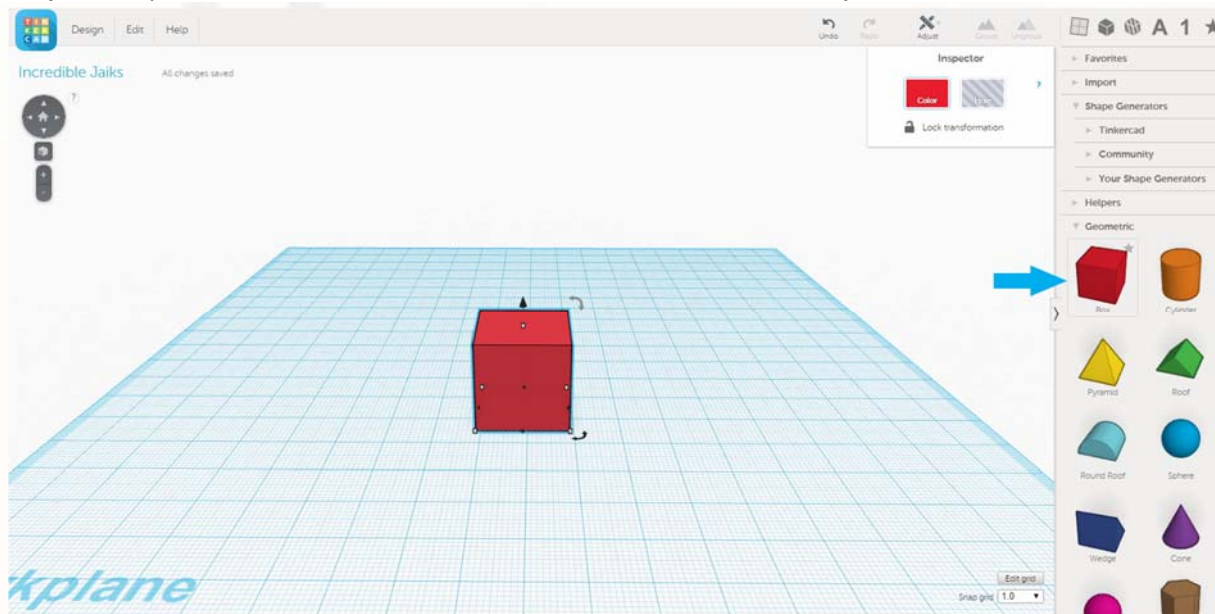
*Opmerking: Onderstaand huisje betreft een voorbeeld, afmetingen en vormgeving kunnen naar eigen invulling worden aangepast.*

**Stap 3:** Leg de leerlingen uit hoe zij een nieuw werkblad naar voren halen en hoe zij hierin kunnen navigeren (draaien, verplaatsen, in/uit zoomen).

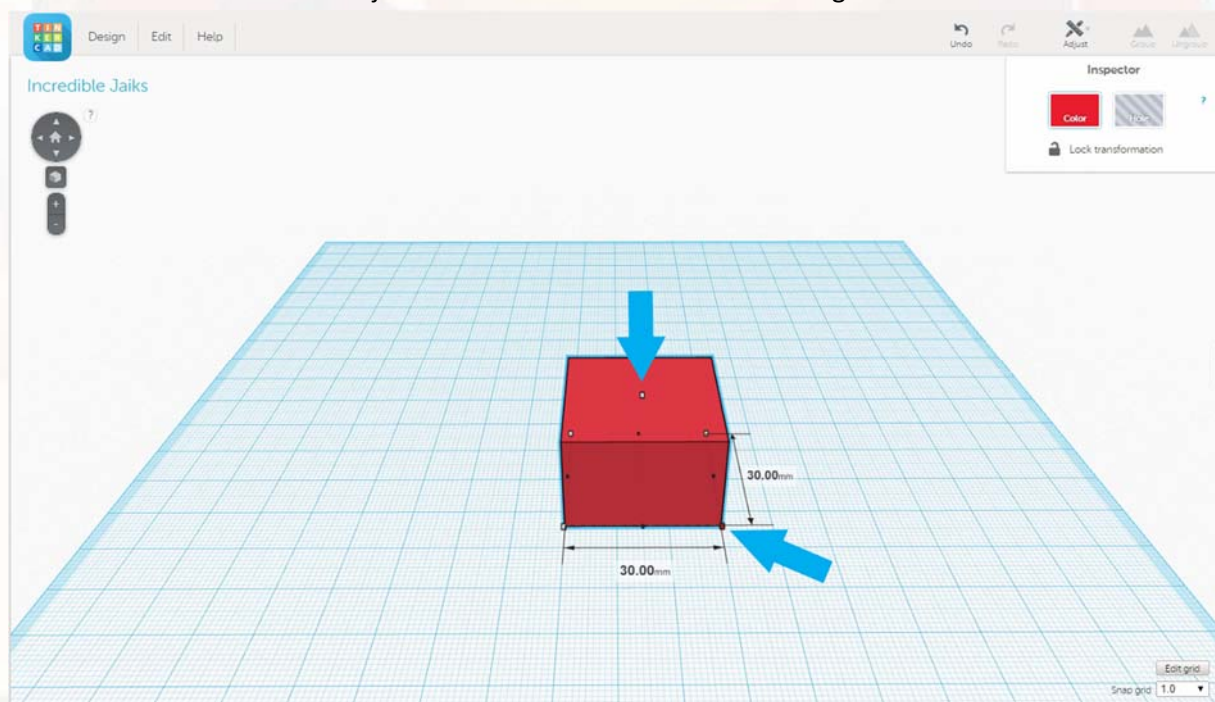




**Stap 4:** Sleep een kubus naar het werkblad. Dit is de basis van het huisje.



**Stap 5:** Het huisje is nog wat klein. We maken het huisje daarom wat groter (hier bijvoorbeeld 30 mm x 30 mm x 30 mm). Klik nu op het selectievakje rechtsonder en maak de kubus 30mm bij 30mm. Met het bovenste witte selectievakje maken we de kubus ook 30 mm hoog.

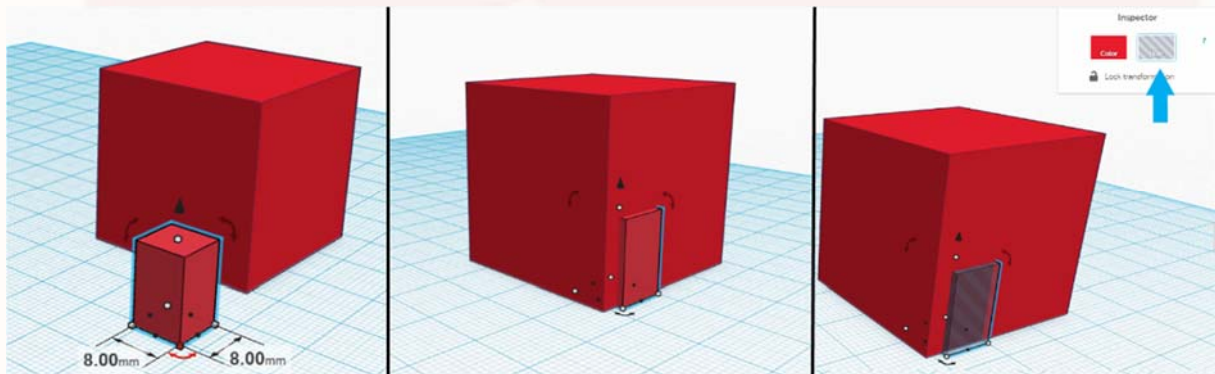




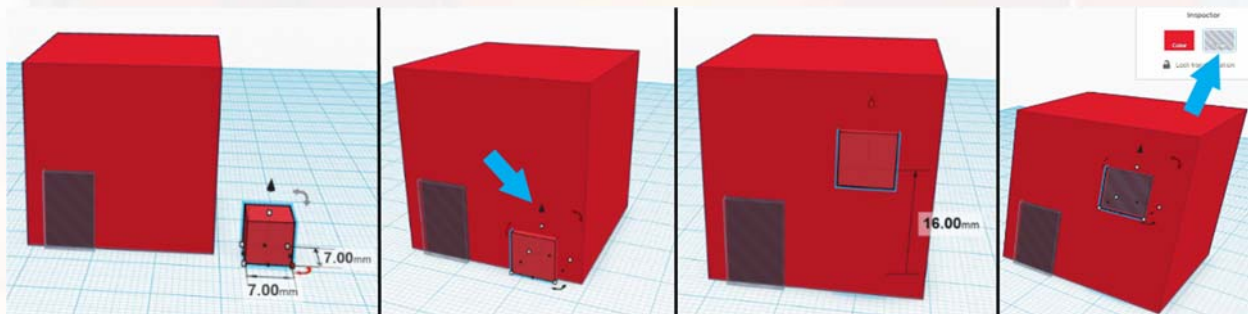


**Stap 6:** We gaan een deur en een raampje toevoegen aan het huis. Dit moet een inkeping worden in het huisje. Hiervoor gaan we als volgt te werk:

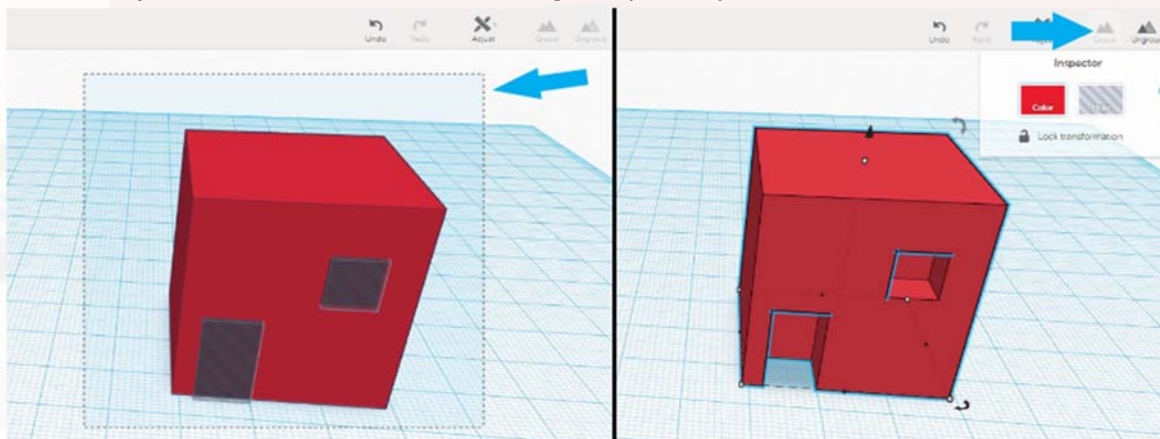
Voeg een nieuwe kubus toe, maak de afmetingen (B x D x H mm) 8 x 8 x 13. Sleep dit blokje, dat de deur moet voorstellen, naar de plek waar de deur gewenst is. De deur mag maximaal 1 millimeter (1 vakje) uit het huis steken (zie het voorbeeld hieronder). Om de deur open te maken klikken we op 'Hole'. Dit maakt de kubus transparant, waardoor er een uitsparing ontstaat in de grotere kubus.



**Stap 7:** Hetzelfde gaan we doen met het raam. Voeg dus een nieuwe kubus toe. Maak de afmetingen (B x D x H mm) 7 x 7 x 7. Het raam moet 16 mm omhoog gebracht worden om op de juiste hoogte te komen. Dit kan worden aangegeven met het zwarte pijltje op de tweede afbeelding hieronder. Maak vervolgens van het raam weer een uitsparing door op 'hole' te klikken.



**Stap 8:** We gaan nu de uitsparingen van de deur en het raam definitief maken. Dit doen we door de drie vormen met elkaar samen te voegen. Eerst selecteren we alle drie de onderdelen door een selectievakje met de muis te maken en vervolgens op 'Group' te klikken (zie hieronder).





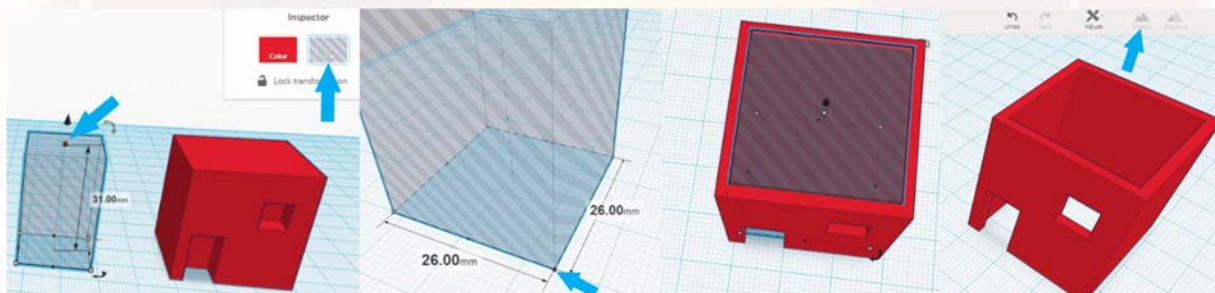
De deur en het raam zijn nu een uitsparing geworden in het huisje. Toch kan er nog steeds niet naar binnen gekeken worden. Het huisje moet daarom van binnen hol gemaakt worden. Voordat we dit doen bepalen we eerst de gewenste dikte van de muur. In dit voorbeeld kiezen we voor 2 mm.

**Stap 9:** We gaan het huisje van binnen hol maken. Hiervoor slepen we weer een nieuwe kubus naar het werkveld en klikken we op 'hole' om de kubus transparant te maken. Deze kubus (uitsparing) gaan we straks gebruiken om het huisje hol te maken. De kubus moet vervolgens een hoogte krijgen van 31 mm (1 mm hoger dan het huisje).

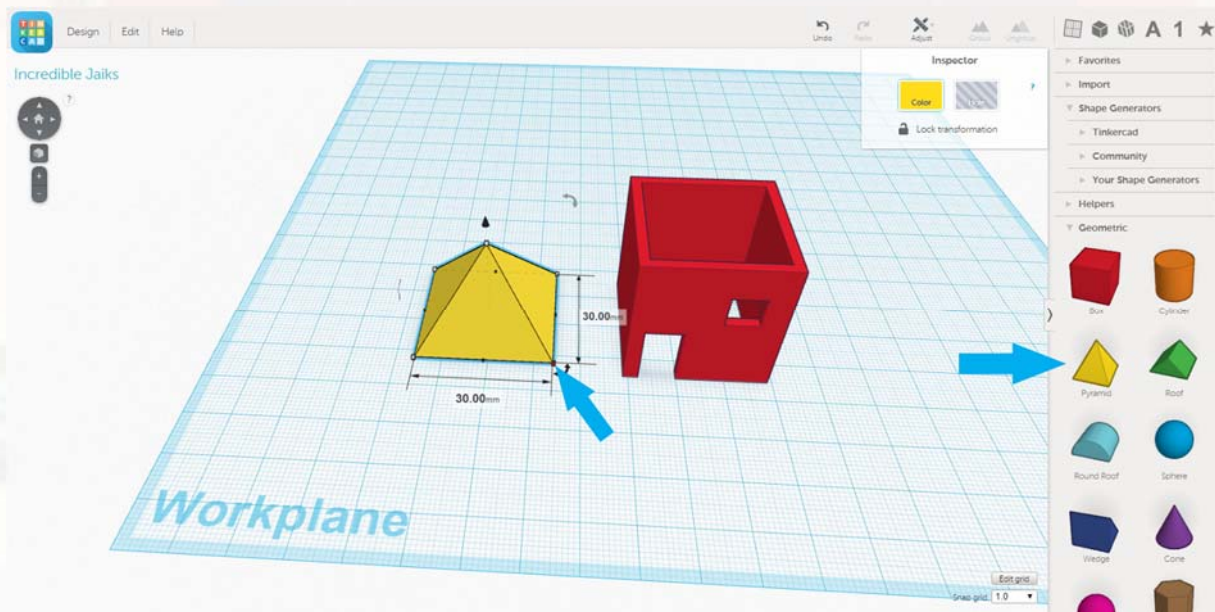
Vraag de leerlingen hoe breed de uitsparing moet worden als de muren 2mm dik moeten worden.

(Antwoord: 26 mm x 26 mm).

Plaats de transparante vorm naar het midden van het huisje. Nu selecteren we weer alles door een selectie vakje met de muis te maken (net als in stap 8). Vervolgens klikken we op 'Group'. Nu is het huisje hol van binnen.



**Stap 10:** Het enige dat we nu nog moeten doen, is een dakje op het huisje plaatsen. Hiervoor gebruiken we een piramidevorm. Deze is te vinden in het venster rechts, waar ook de kubus bij staat. De piramide dient een afmeting te krijgen van (B x D x H mm) 30 x 30 x 25, zodat deze perfect past op het huisje.







**Stap 11:** Ook in het dakje van het huisje maken we een uitsparing. Een hol ontwerp kost namelijk veel minder tijd en materiaal om te printen dan een massief ontwerp.

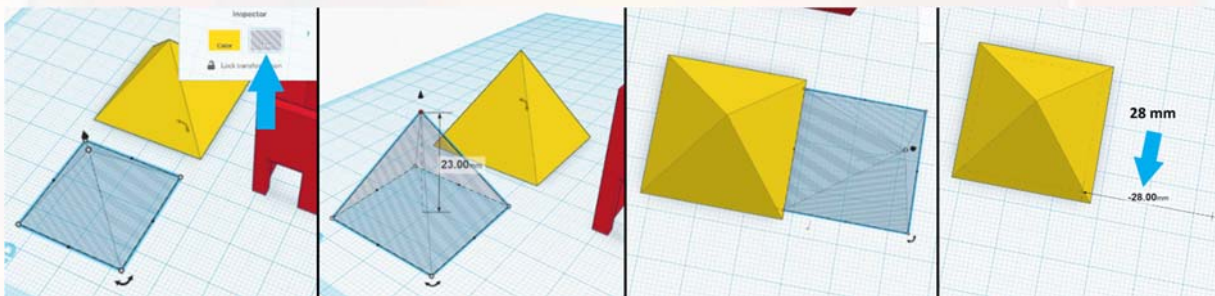
De piramide heeft een afmeting van (B x D x H mm) 30 x 30 x 25 mm. Ook het dakje dient overal 2 mm dik te zijn. Vraag de leerlingen wat de afmetingen van de uitsparing dan moet zijn.

(Antwoord: (B x D x H mm) 26 x 26 x 23 mm)

Om de uitsparing goed te plaatsen, gaan we als volgt te werk:

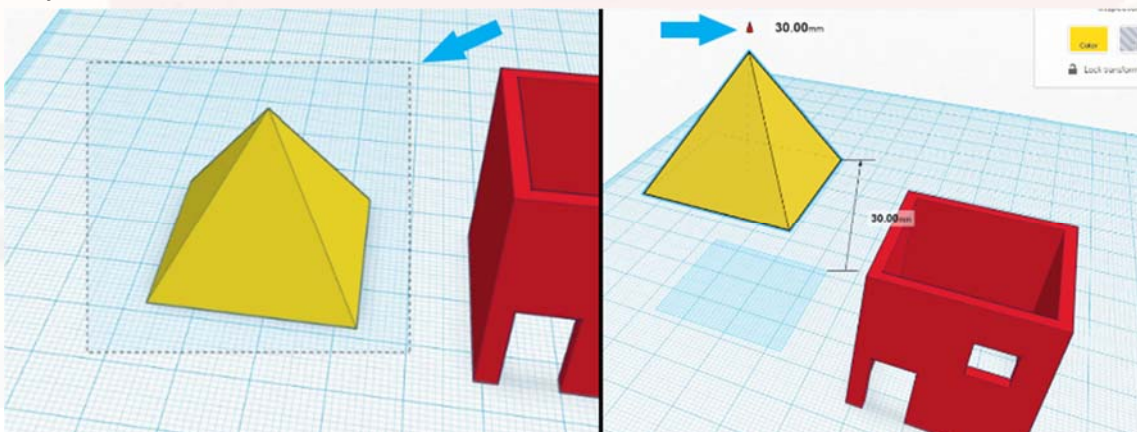
- Plaats eerst een nieuwe piramide op het werkveld en klik vervolgens op 'hole' (zie onderstaande 1<sup>e</sup> afbeelding)
- Geeft de juiste afmetingen aan de uitsparing. (dus 26 x 26 x 23 mm)
- Plaats de uitsparing precies in het midden van het dakje. Dit doet je als volgt:

In de onderstaande afbeelding (afbeelding 3 en 4) is te zien hoe de uitsparing in het dakje wordt geplaatst. Om de uitsparing in het dakje te plaatsen, zetten we eerst de uitsparing precies naast het dakje (afbeelding 3). Vervolgens slepen we de uitsparing precies naar het midden van het dakje. Als de uitsparing precies naast het dakje staat, is er een verplaatsing van 28 mm nodig (net zoals in afbeelding 4)



## Stap 12:

De uitsparing is nu in het dakje geplaatst. Nu moeten we de uitsparing nog verwerken in het dakje, net zoals we eerder met het raam en de deur hebben gedaan. Maak weer een selectie vakje met de muis zoals in de eerste afbeelding hieronder. Klik vervolgens weer op 'Group'; de uitsparing in het dakje is nu een feit.

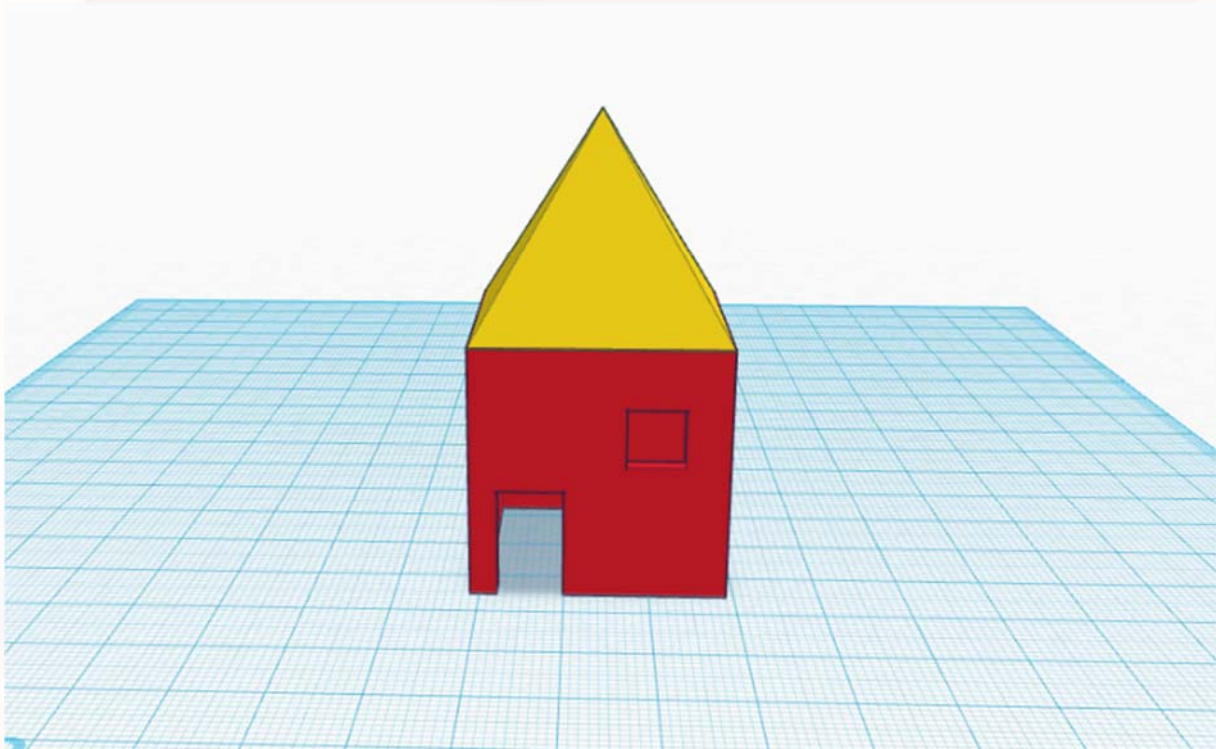




### Stap 13:

We zijn aangekomen bij de allerlaatste stap: het dakje op het huisje plaatsen. Breng eerst het huisje 30 mm omhoog met de pijl op de tweede afbeelding van het bovenstaande plaatje. Plaats het dakje vervolgens bovenop het huisje.

Het huisje is nu helemaal klaar! Als het goed gegaan is, ziet het er precies zo uit als op de onderstaande afbeelding.



Het huisje kan nu geprint worden door de 3D printer. Zie hiervoor [3.3.3 3D printen met Tinkercad](#) in de 'handleiding 3D printen voor het onderwijs' pagina 28.

