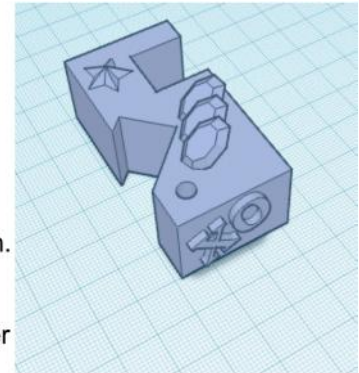


# TECHNIEKKAART – 3D-Sleutelhanger Tinkercad

## Wat is het?

Tinkercad is een makkelijke versie van een CAD-programma. Met Cad-programma's worden op de computer 3D-ontwerpen gemaakt van dingen die later in het echt worden uitgevoerd. Je kunt er van alles mee ontwerpen; van auto's, koekenpannen en speelgoed tot bruggen en flatgebouwen.



## Wat kun je ermee?

In Tinkercad kun je dingen ontwerpen die je kunt printen met een 3D-printer. Een 3D-printer smelt plasticdraad om naar een vorm die je zelf hebt ontworpen. Je gaat nu een sleutelhanger ontwerpen die je kunt gebruiken als telefoonstandaard. Het wordt een heel simpel klein dingetje dat je altijd bij je hebt, zodat je telefoon altijd stevig staat als je rustig filmpjes wilt kijken of lekker lang wilt videobellen met iemand.

**Let op!** Onthoud dat je sleutelhanger maar in 1 kleur geprint wordt.

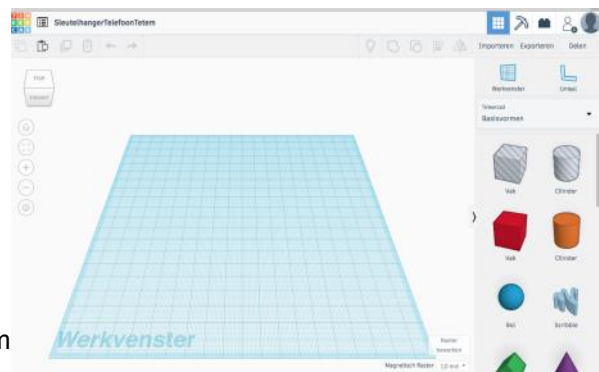
De grootte van het voorbeeld is 60X30X20mm, dus dat is 6 centimeter lang en 2 bij 3 centimeter dik. In het voorbeeld maak je een handige rechthoekige sleutelhanger. Aan het eind van deze uitleg staan nog wat voorbeelden en tips om andere vormen te maken. Als je ervoor kiest een andere vorm te gebruiken, zoals een driehoek, een halve cilinder of een piramide, zorg dan dat jouw vorm nooit groter wordt dan 6 centimeter. Als je een grote dikke vorm maakt is het namelijk geen handig zakformaat meer voor je sleutelbos!

## Hoe werkt het?

### Stappenplan

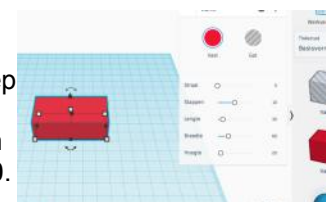
1. Ga naar de website [tinkercad.com](https://tinkercad.com) en klik rechts bovenin het venster op **neem nu deel**. Klik dan op **Een persoonlijk account aanmaken**. Je kunt nu zelf een account aanmaken met je eigen e-mailadres, met het e-mailadres van je vader of moeder of met de andere opties die genoemd worden.
2. Na het inloggen kun je beginnen met je eigen ontwerp onder het kopje **3D-ontwerpen**.

3. Je ziet nu een leeg scherm waarin je kunt werken. Het lichtblauwe **werkvenster** is je werkblad. Bovenin zie je de naam die het programma aan je bestand heeft gegeven en deze kun je nu alvast invullen. Typ daarvoor je **voornaam+achternaam+sleutelhanger**. Je kunt met je muis het werkvenster bewegen door je linker of rechtermuisknop te gebruiken en te scrollen. Je kunt ook gebruik maken van de kubus linksboven. Hier kun je op klikken en aan trekken om straks je vormen goed in beeld te krijgen. Onder de kubus staan de knoppen om je beeld ook mee te veranderen en in te zoomen.

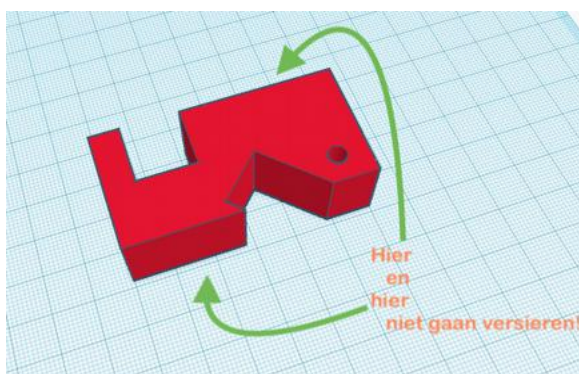
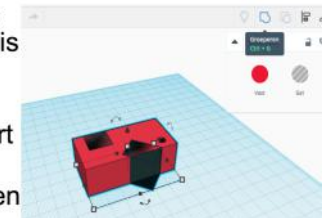
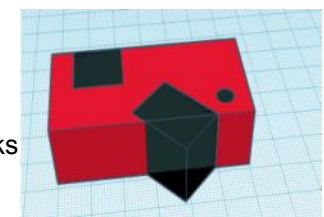
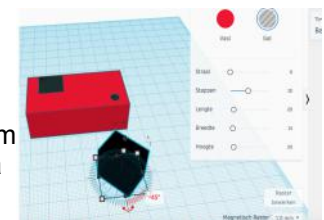
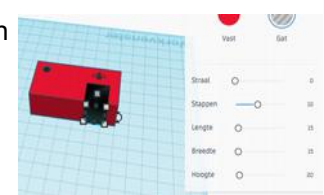
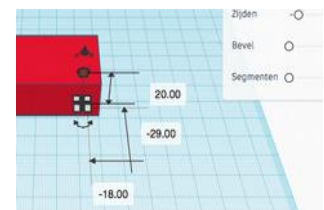


**Beweeg met je muis over alle knoppen (zonder klikken) om te zien wat je ermee kunt.** Boven de kubus staan 6 knoppen om dingen in je ontwerp te kopiëren, te plakken en weg te halen of een stapje terug te zetten als je iets fout hebt gedaan. In dezelfde balk zie je rechts de knoppen om je vormen straks vast te plakken. Daarnaast kun je je ontwerp exporteren, zodat je een bestand krijgt dat we straks voor je kunnen uitprinten bij Tetem. Rechts in beeld zie je de basisvormen die je kunt gebruiken. Boven de kubus (vak) en cilinder kun je een venster uitklappen door op het zwarte pijltje te drukken. Hier vind je nog meer vormen, letters en dingen die je later in je ontwerp kunt gebruiken.

4. Als eerste ga je de basisvorm van je sleutelhanger maken. Pak een rood **Vak** (of cube als je in het Engels werkt) met je muis en sleep deze op je werkveld. Als je vorm geselecteerd is, dus als je er op klikt met je muis, komt er een venster in beeld. Hier pas je de breedte aan naar **60** en de lengte naar **30**.



- Nu sleep je een oranje **Cilinder** in je werkveld. Beweeg erover met je muis en klik op een hoekpunt om de doorsnede aan te passen: verander de 20.00 in 5.00 om een kleinere cilinder te krijgen. Verander dan in het venstertje rechts de vorm van de cilinder van **Vast** naar **Gat**. Je cilinder wordt nu zwart.
- Klik naast de cilinder en sleep deze dan met de muis op de rechthoek die je gemaakt hebt. Dit wordt het gaatje waar je strak je sleutelring aan vast kan maken. Deze moet niet te dicht aan de rand zitten.
- Nu ga je de inhammetjes maken waar je je telefoon in kunt doen. Zo heb je namelijk altijd iets bij de hand om je beeldscherm stevig neer te zetten. Kies hiervoor weer een rood **vak** en zet dit op het werkveld. Pas de maten van deze kubus aan op de dikte van een telefoon. Dit is 1,5cm of 15mm. Pas de **breedte** en de **lengte** nu allebei aan tot **15**. De hoogte blijft 20. Maak van de kubus weer een **gat** in plaats van **vast** en verplaats dit vaak naar de achterkant van je rode vorm. Aan de overzijde van het ringgaatje. Hiervoor moet je ook even je werkveld bijdraaien, zodat je goed ziet of de inham helemaal tot aan de rand komt.
- Draai je werkveld weer terug naar front en zet weer een rood vak in je werkveld. Dit keer pas je alleen de **breedte** aan naar **15** en houd je de lengte en hoogte allebei op 20. En je maakt ook weer een **gat** van de vorm die vast was. Als extra stap ga je deze nu een stukje draaien. Hiervoor ga je op de gebogen pijl onderaan de kubus staan. Verander nu deze gradenboog van **0°** naar **-45°** en je ziet dat je kubus gedraaid wordt.
- Verplaats deze kubus. Zet hem zo in de rode vorm dat je links een klein opstaand randje hebt om je telefoon tegen te houden, zodat hij niet weg kan glijden als je hem erin zet. De rechterhoek van het zwarte kubusje moet gelijk lopen met de rand van je rode vorm. Zo hangt je telefoon straks glad tegen de achterkant van deze inham.
- Nu klik je op het werkveld, zodat je nergens meer pijltjes of blokjes om de vormen ziet staan. Ga links bovenin het werkveld staan en trek met je muis een selectie om de hele vorm. (Als dit niet lukt kun je ook **ctrl + A** intoetsen op je toetsenbord.) Je hebt dan alle vormen geselecteerd en rechts bovenin je scherm zie je dat het tekeningetje voor **Groeperen** zwart wordt. Die knop kun je nu gebruiken door erop te klikken. De zwarte vormen van de gaten zijn nu verdwenen en je ziet alleen nog de inhammen die je gemaakt hebt.



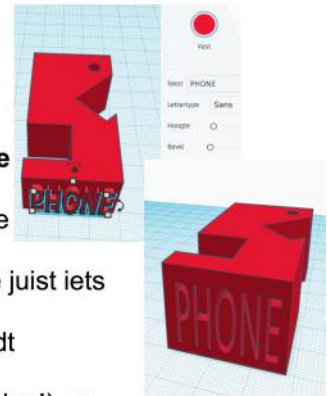
- Je sleutelhanger is nu af om geprint te worden, maar je kunt hem nog helemaal mooi versieren met bijvoorbeeld je naam of bepaalde vormen. **Let er nu wel op** dat je de twee zijkanten die je kunt gebruiken om je sleutelhanger neer te zetten niet met vormpjes bewerkt. Dan is de telefoonhouder niet stabiel meer en dan valt je telefoon toch nog om. Maak de versieringen ook **niet te groot**, want dan heb je weer zo'n grote sleutelhanger dat je die niet makkelijk in je broek- of jaszak kunt stoppen.

### Het versieren van je sleutelhanger

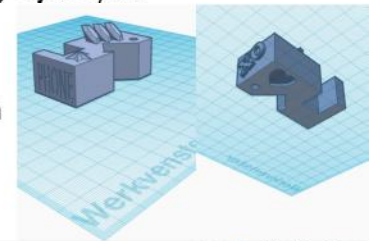
- Je kunt de sleutelhanger nu helemaal persoonlijk maken door bijvoorbeeld je naam erop te zetten of je telefoonnummer, voor het geval je hem kwijtraakt. Om zo'n tekst op de sleutelhanger te krijgen ga je naar het venster rechts en kiest **Text** en sleept dit in het werkveld.



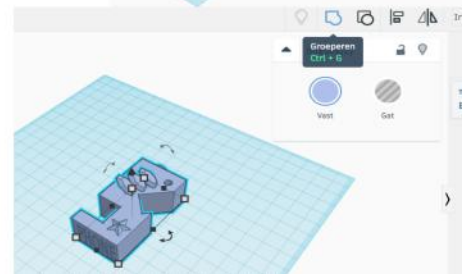
13. De tekst staat waarschijnlijk verkeerd om. Het draaien ervan doe je met de gradenboog. In het voorbeeld is de tekst eerst **90°** rechtop gedraaid en toen **-90°** naar links.
14. In het venster kun je nu het woord **TEXT** veranderen in jouw woord of nummer naar keuze.
15. Daarna is de tekst kleiner gemaakt, zodat deze op de vorm past. Dit doe je met de blokjes op de hoekpunten van je **woord of nummer**.  
De dikte van de letters pas je makkelijk aan door in het venster de **Hoogte** te veranderen naar bijvoorbeeld **5mm**. Verplaats dan de tekst naar de vorm door hem vast te pakken en te slepen. De tekst iets **hoger tillen** doe je met het zwarte driehoekje dat boven of onder de vorm staat.
16. Je kunt nu kiezen of je de tekst wilt laten uitsteken uit je vorm, of dat deze juist iets naar binnen gaat.  
Om de tekst uit te laten steken houd je hem **Vast** en als je wilt dat hij wordt uitgesneden uit je vorm, dan kies je voor **Gat**.
17. Je kunt ook op de andere zijden nog tekst maken (maar niet op de 'lig'-zijden!) en zelfs op de onderkant van je ontwerp, als je dat wilt.



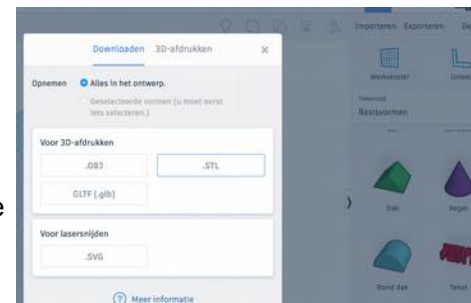
18. Je kunt ook vormen aanbrengen die je mooi vindt om te gebruiken, zoals sterren, hartjes en de andere extra vormen die je kunt vinden in het menu rechts. Je mag al wel een kleur aan de hele vorm geven, maar voor het printen kan het zijn dat we net iets andere kleuren gebruiken. En je sleutelhanger krijgt dus ook maar 1 kleur, want de printer kan geen verschillende kleuren door elkaar printen.



19. Als je alle vormen hebt gekozen zorg je weer dat alles geselecteerd is (met **ctrl + A**) en druk je weer op het knopje **Groeperen**.



20. Je sleutelhanger is nu helemaal af. Je ontwerp wordt netjes bewaard in je eigen account op Tinkercad, maar om hem te printen moet je hem ook exporteren.  
Ga rechts bovenin naar **Exporteren** en kies voor het tabblad **Downloaden** en **Alles in het ontwerp**.  
Kies Voor **3D-afdrukken** > **.STL**  
Jouw sleutelhanger is nu op jouw computer opgeslagen bij de downloads. Dit bestand kun je nu per e-mail naar Tetem sturen. Vertel dan ook welke kleur je wilt voor jouw sleutelhanger.



### Een andere vorm?

Als je de hele uitleg hebt doorlopen en je denkt dat je het nu zelf kunt, dan kun je ook andere vormen bedenken voor je sleutelhanger. Je kunt bijvoorbeeld een Dak als basisvorm gebruiken en die zo draaien en uitrekken tot je een driehoek krijgt van 60mm lang. Maak ook hier weer een gaatje in met de cilinder. En bedenk goed hoe die rare nieuwe vorm handig te gebruiken is als telefoonstandaard. Dus waar komen de inhammen?

Stuur het ontwerp waar je het gelukkigst mee bent op naar Tetem, zodat de perfecte sleutelhanger voor jou geprint kan worden.

