



Inleiding

Wat is er leuker dan zelf iets te bedenken en te ontwerpen. Omdat we door de samenwerking met CoderDojo Maaspoort een 3D printer hebben kunnen we jouw ontwerp ook nog eens echt maken. Hoe tof is dat.

In deze activiteit van Maaspoort Kids laten we zien dat dit helemaal niet zo moeilijk is. We gaan in deze handleiding als voorbeeld een sleutelhanger maken, die kun je dan mooi gebruiken voor jezelf of bijvoorbeeld cadeau geven aan je ouders of opa of oma.

Je kunt het ontwerp als het klaar is bewaren in een bestand en dat bestand naar ons opsturen, wij gaan het ontwerp dan voor jou printen op de 3D printer en leveren het dan weer bij je thuis af.

Wat heb je nodig:

- een computer met internet en een internet browser.
- een Chromebook en een internet browser gaat ook prima.
- een iPad/tablet en een internet browser kan ook, maar is wat lastiger omdat je geen muis hebt.

We gebruiken het gratis programma TinkerCad, je hoeft niets te downloaden en hoeft alleen maar een account aan te maken.

Wij denken dat het met deze handleiding wel moet lukken. Mocht het soms niet lukken, er zijn binnen de TinkerCad app ook wat lessen. Je vindt ze, als je bent ingelogd, rechtsboven in het menu onder (de 1^e) Leren. Je komt op een scherm met lessen voor Starters, Instructies en Projecten. Ook op YouTube zijn best heel veel filmpjes te vinden, die heten vaak "tutorials tinkercad". Soms zijn de filmpjes wat ouder en zien de schermen er wat anders uit dan jij straks zult zien.

Kom je er toch niet uit, stuur ons dan een [mail](#).

En nu aan de slag

We doen dit in 3 stappen:

1. Bedenken
2. Ontwerpen
3. Printen met de 3D printer

Stap 1. Bedenken

In deze handleiding gaan we een sleutelhanger maken.

Probeer eerst maar eens een schets te maken op papier, hoe moet jouw sleutelhanger eruitzien. Is het een rechthoek of is het een rondje met jouw naam erop of erin, is het een figuurtje? Het is aan jou om dat te bedenken. Hieronder twee voorbeelden van Myrthe en Iris die al geoefend hebben.



Nu mag jij aan de slag om wat te bedenken!

Het hoeft niet perse een sleutelhanger te zijn, je mag best zelf wat bedenken.

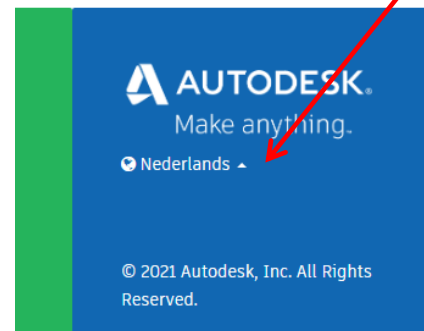
Stap 2. Ontwerpen

Voor het ontwerpen gebruiken we de computer en de internet browser, bijvoorbeeld Google Chrome, Microsoft Edge of Apple Safari. De software die we gaan gebruiken voor het ontwerpen is Tinkercad en je start deze software in de browser op dit internet adres: <https://www.tinkercad.com>.

Het scherm zal er ongeveer zo uitzien:



TIP Als de tekst op je scherm niet meteen in het Nederlands is, scroll dan helemaal naar beneden, rechts onderin kun je dan kiezen voor Nederlands.



Om te beginnen met ontwerpen, klik op **NEEM NU DEEL** (rechtsboven) of **Begin met Tinkeren** (een stukje onder de eerste tekst).

Account maken

Om met Tinkercad te kunnen werken moeten we een account hebben. Dat heb je waarschijnlijk nog niet dus dat gaan we maken. Kies voor **Een persoonlijk account maken**.

Voor het maken van een account zijn er 3 opties: registreren met e-mail, aanmelden met een Google of met een Apple account. Kies wat voor jullie het handigst is.

Belangrijk! Doe dit samen met een volwassene! Als je jonger dan 13 jaar bent moet een volwassene toestemming geven. Het is dus makkelijker en sneller om de volwassene een account te laten maken. Met een account kun je de ontwerpen bewaren en kun je ook anderen uitnodigen om samen met jou te ontwerpen.

Na het aanmelden verschijnt er een pop-up scherm om een tutorial te volgen. Dat kan natuurlijk. Als je dat niet wil, kun je het pop-up scherm sluiten met het kruisje of de tutorial stoppen door linksboven op het Tinkercad logo te klikken (de 9 gekleurde blokjes). Je komt dan op het dashboard.

Dashboard

Normaal zie je hier de ontwerpen die je tot dan toe al gemaakt hebt, maar omdat we net beginnen zie je nu nog niks, maar dat duurt niet lang meer.

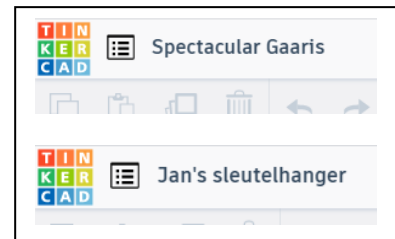
Klik op **Een nieuw ontwerp maken**.

Je komt dan op het werkveld.

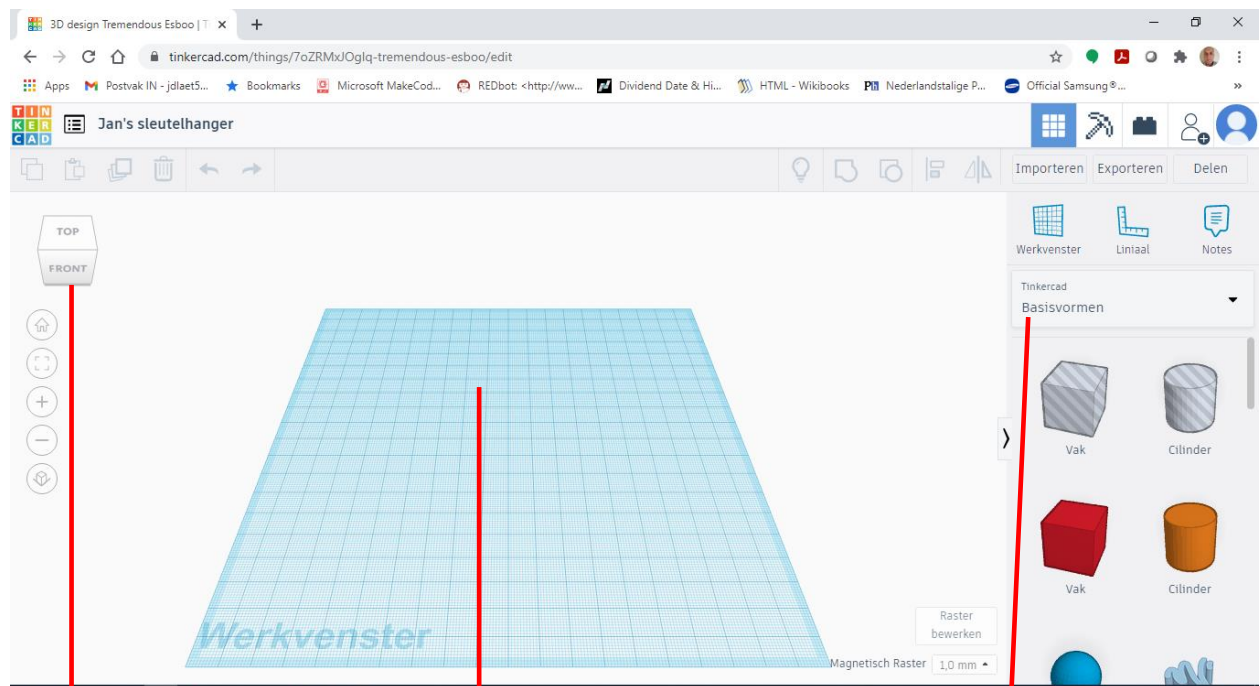
Op de volgende bladzijde wordt uitgelegd uit wat je hier allemaal ziet.

Het werkveld

Linksboven op het werkveld staat een naam die door Tinkercad voor jou gekozen is, een rare naam. Verander die dus maar gauw, klik op de naam en tik iets in. Ik heb gekozen voor **Jan's sleutelhanger**. Kies zelf iets met jouw naam erin.



Het werkveld ziet er zo uit, wat zie je hier allemaal?



Het blauwe vlak is het werkveld, hierop gaan we ons ontwerp maken door er vormen op te plaatsen, vormen met elkaar te combineren en vormen aan te passen.

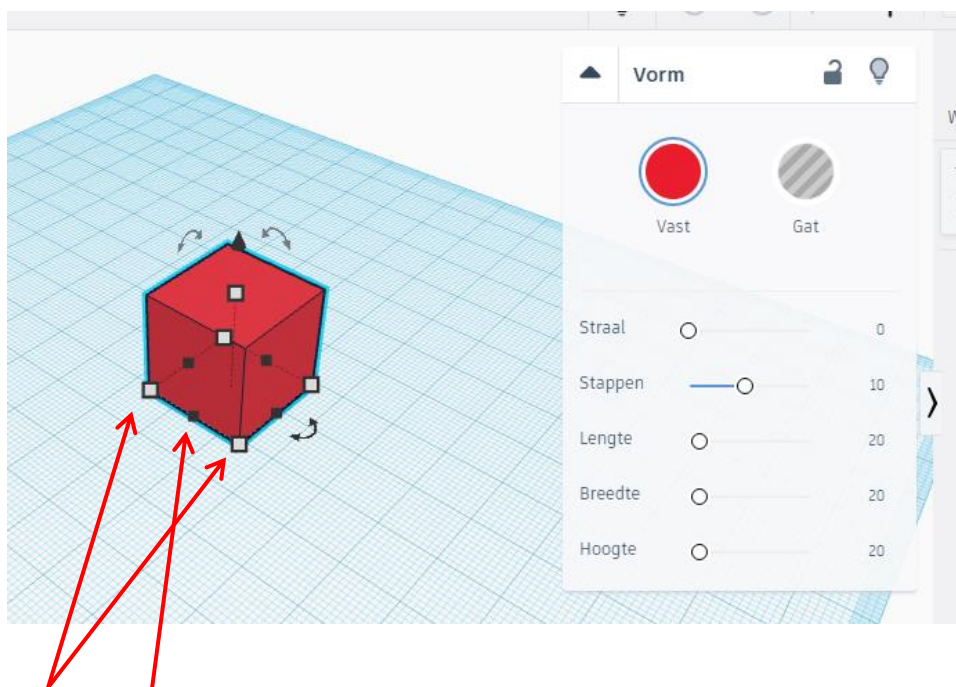
Dit lijkt een beetje op een dobbelsteen. Met de linker muis knop ingedrukt op de dobbelsteen kun je het werkveld en het ontwerp draaien en kantelen. Probeer maar eens. Zo kun je van alle kanten naar je ontwerp kijken. Er zijn ook driehoekjes aan alle kanten, als je daarop klikt kantel je het ontwerp telkens een slag net als een dobbelsteen. Probeer dat ook maar eens. Een keer klikken met de muis op een vlak legt de dobbelsteen recht op dat vlak.

Hier vinden we de vormen die we kunnen gebruiken. Nu zie je de basisvormen, klik op die tekst dan krijg je een lijst met allerlei andere vormen die er zijn. Kijk maar eens rond. Onderin vind je bijvoorbeeld dinosaurus en skelet vormen. Om een vorm in je ontwerp te gebruiken sleep je de vorm naar het werkveld.

Probeer maar eens om het rode vlak (de kubus) naar het werkvenster te slepen. Gebruik de “dobbelsteen” linksboven om een beetje te oefenen met het draaien en kantelen. Op de volgende bladzijde gaan we leren wat we nog meer met zo’n vorm kunnen doen.

Werken met een vorm

Als je de kubus naar het werkveld heb gesleept zal je scherm er ongeveer zo uitzien als hieronder. Op het werkveld zie je de kubus met wat witte en zwarte vierkantjes, pijltjes eromheen. Aan de rechterkant zie je nog wat extra informatie over de kubus.

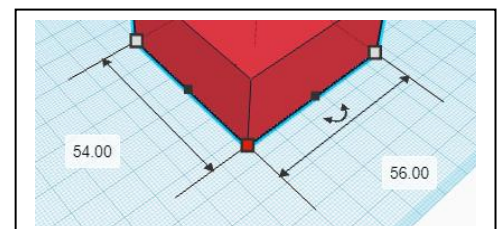


Je ziet de witte en zwarte vierkantjes bij deze kubus omdat dit nu de gekozen vorm is, met deze vorm kun je nu werken. Als er straks meer vormen op je werkveld staan kun je steeds kiezen met welke vorm je wilt werken door op die vorm te klikken.

Je kunt de grootte van de vorm veranderen door met de witte vierkantjes te slepen. Als je een wit vierkantje aanwijst (met de muis aanwijzer) dan wordt het vierkantje rood en er verschijnen lijntjes en getallen, deze laten zien hoe groot je vorm is.

Je kunt met het vierkantje slepen om de grootte te veranderen.

TIP: Als je heel precies wilt werken, kun je hier ook op de getallen klikken en een nieuw getal invullen. De getallen zijn in millimeters, 54 is dus 54 mm.

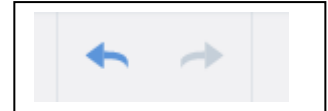


Er is ook een wit vierkantje op het bovenvlak van de kubus in het midden, daar kun je mee instellen hoe hoog de kubus is.

Met de zwarte vierkantjes kun je de grootte van één kant van de kubus veranderen. Ook hier kun je weer slepen of het getal direct invoeren.

Tenslotte zweeft boven de kubus nog een zwarte kegel. Hiermee kun je de kubus optillen of laten zakken.

Als er iets niet goed gaat of je maakt een fout, dan kun je die stap makkelijk ongedaan maken en teruggaan. Dat kan op twee manieren: met de toetsen Ctrl-Z samen of rechtsboven in het werkveld met de knop met het pijltje naar links.



Was het toch oké dan kun je een stap opnieuw maken met te toetsen Ctrl-Y of het pijltje naar rechts.

Probeer dit alles nu zelf maar eens uit.

Wat kan er verder nog op het werkveld

Op het werkveld kun je verder:

- In- en uitzoomen: met het scrollwielje op je muis, maar ook met + en – toets of met + en – knopje links in het werkveld
- De vorm draaien of kantelen: gebruik daarvoor de gebogen lijntjes met de pijltjes eraan

Aan de bovenkant links zijn er nog wat extra knoppen. Hiermee kun je een vorm kopiëren, plakken, dupliceren (kopiëren en plakken in een keer) en verwijderen. Je ziet ze hiernaast.



Ook aan de bovenkant rechts zijn er wat extra knoppen. Hiermee kun je diverse dingen doen. De belangrijkste zijn



groeperen (van meerdere vormen 1 vorm maken, dit is de 3^e knop van links), uitlijnen (meerdere vormen op 1 lijn zetten, dit is de 5^e knop van links) en een vorm spiegelen (een vorm omdraaien, dit is de 6^e knop van links)

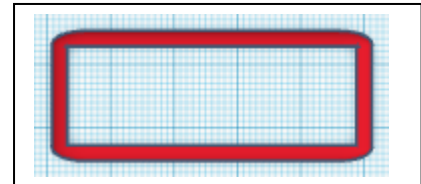
Ook dit kun je oefenen als je wilt.

En nu gaan we echt aan de slag!

De volgende stappen, het bouwen van de basis

BELANGRIJK! Maak je ontwerp niet te groot. Hij moet wel in je zak passen toch. Een goede maat voor je sleutelhanger is **maximaal 50 mm lang, 20 mm breed en 2 mm hoog**. Kleiner mag natuurlijk ook. Als je kiest voor rond, dan is **30 mm lang en breed en 2 mm hoog** een goede maat. Zo'n ontwerp printen duurt ongeveer 25 minuten, maak je ontwerp dus niet te groot.

1. We beginnen met een kubus en passen de grootte aan naar 50 mm lang, 20 mm breed en 2 mm hoog. Het lijkt nu op een platte rechthoek. Weet je nog hoe dat moest? Klik op de vierkantjes en sleep tot je de goede maat hebt, of beter tik de maten in op de cijfers.
2. Maar we willen niet een hele rechthoek maar alleen een rand, dus we moeten in het midden het meeste weghalen. Dat doen we door nu een "gat" te maken en dat in de eerste rechthoek te leggen. Dan blijft er een rand over. Dit is wat moeilijk om op papier uit te leggen, maar er zijn gelukkig filmpjes op YouTube die het uitleggen. Als het niet lukt kijk hier naar de uitleg: [voorbeeld 1](#) of [voorbeeld 2](#).
3. Dus we hebben een nieuwe rechthoek nodig, maar nu geen rode, maar de grijs gestreepte. Dat is een "gat". Het "gat" moet net wat kleiner worden dan onze eerste vorm, dus haal 4 mm af van de lengte en de breedte. Bij mij wordt de lengte 46 mm en de breedte 16 mm. De hoogte is voor ons "gat" niet zo belangrijk.
4. Als het "gat" de goede afmeting heeft, schuif het dan over de rode rechthoek zodat er aan alle kanten 2 mm overblijft. Dat lukt het best als je er van bovenaf naar kijkt, dus gebruik de dobbelsteen linksboven en klik op TOP.
5. We hebben nu nog 2 vormen: onze rode rechthoek en ons grijze "gat". Dat is niet handig, dus we gaan er 1 vorm van maken. Druk de linkermuisknop in en trek met de muis een grote rechthoek om de 2 vormen heen. Kies dan bovenin rechts voor de knop groeperen. Als het goed is ziet je vorm er nu ongeveer uit zoals hiernaast.



Ons "gat" stond ook op de bodem net als de rode rechthoek, daarom blijft er in het midden niks over. We hadden voor het groeperen het "gat" ook 1 mm op kunnen tillen (met de kegel) en dan in de rechthoek plaatsen, dan blijft er van de rechthoek op de bodem nog 1 mm over. Kies maar wat jij wilt, een gat of een bodem.

Bij de volgende stap gaan we onze vorm vullen, bijvoorbeeld met je naam of alleen de eerste letter. Je mag zelf kiezen.

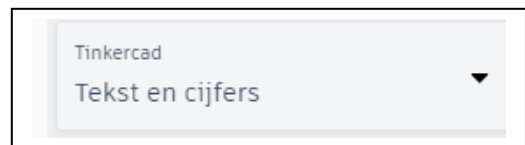
Het gat vullen met letters

We gaan nu je naam of alleen een letter in het gat plaatsen.

Dat werkt het handigst als je op het werkveld de liniaal gebruikt, dan kun je de letters mooi op een recht lijntje leggen. De liniaal staat rechtsboven, boven de vormen, en je sleept hem net als een vorm naar het werkblad. Plaats hem maar een eindje onder je rechthoek.

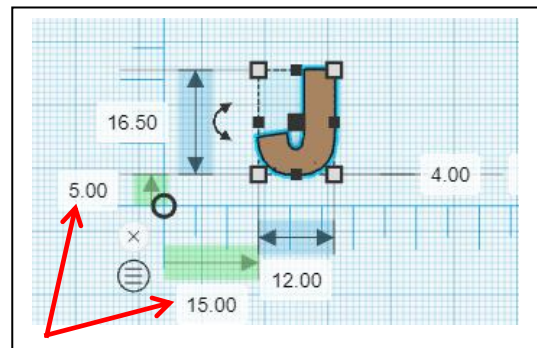


Om de letters te kunnen plaatsen moet je rechts de selectie van Basisvormen veranderen in Tekst en Cijfers. Klik op het driehoekje naast Basisvormen en kies uit de lijst.

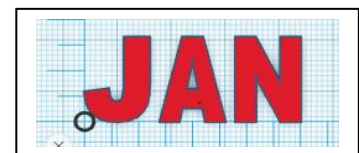


1. Sleep de letters die je wilt gebruiken naar het werkveld en plaats ze (ongeveer) op de liniaal.
2. We moeten zorgen dat de letters groot genoeg zijn. Het "gat" in mijn voorbeeld was 16 mm breed. Ik maak mijn letters een beetje groter, dan weet ik zeker dat ze straks boven en onder vastzitten aan de rand. Ik maak mijn letter 18 mm lang. Met de getalletjes intikken gaat dat heel precies. Ik wil de letters een beetje boven de rand laten uitsteken, ik maak ik ze 3 mm hoog.
3. Niet elke naam heeft evenveel letters, en jouw naam moet straks wel in het "gat" passen, een korte naam zal makkelijk passen en lange naam wat moeilijker. Het gat bij mij was 46 mm breed, weet je nog? Ik heb een naam van 3 letters, elke letter zou dus 15 mm breed mogen zijn om met zijn drieën nog mooi in het gat te passen. Voor jouw naam zal dat dus anders zijn. Ik maak mijn letters 12 mm breed. Reken maar uit wat het voor jouw naam wordt.

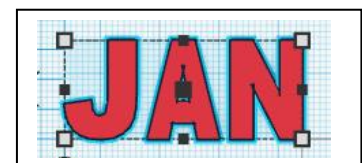
4. We willen de letters straks mooi op een rijtje, daarvoor was de liniaal handig. Als je letter geselecteerd is (alle blokjes aan de randen), dan zie je nu ook cijfertjes naast groene pijltjes. Dat is de afstand tot de lijnen (de assen) van de liniaal, de x-as (onder) en de y-as (links).
Mijn letter J staat hier 5 mm boven de x-as en 15 mm naast de y-as. Ik kan deze getallen allebei 0 maken en dan staat de J mooi links onderin de liniaal.



5. Sleep nu de volgende letters naar het werkveld, maak ze groot genoeg en zet ze netjes naast de andere letters op de liniaal met een klein beetje ruimte ertussen om zo straks het gat mooi te vullen. Als je klaar bent heb je zoiets als hiernaast. Je ziet dat ik de kleur ook heb aangepast.



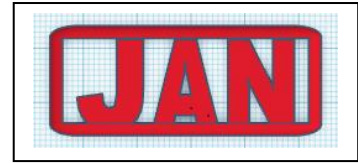
6. We kunnen nu onze letters naar het gat slepen. Dat kan letter voor letter, maar het is makkelijker als we ze als groep kunnen slepen. En dat kan zo. Selecteer de eerste letter door er op te klikken, druk op shift en klik op de volgende letter. De vierkantjes en de getallen staan nu om twee letters staan. Shift-klik zo alle letters tot je ze allemaal hebt. Met de muistoetsen kunnen we de groep dan verplaatsen tot in het gat.



De laatste stap van het ontwerp, voor de sleutelring

Als het goed is ziet je ontwerp er nu ongeveer zo uit, de letters mooi in de rechthoek.

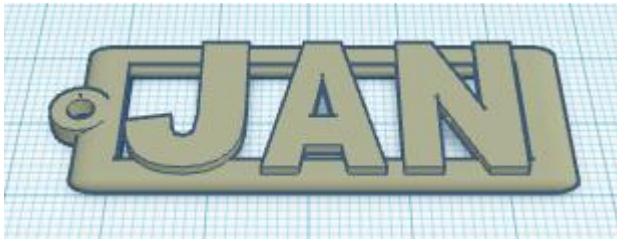
Maar we missen nog iets waar we straks de sleutelring doorheen kunnen halen. We gaan dus een rondje maken met een gat erin om aan de rechthoek te plakken.



TIP! Omdat deze nieuwe vorm vrij klein is kan het handig zijn om in te zoomen op het werkveld. Dat kan met het scrollwielje van de muis of met de + en – toets aan de linkerkant van het werkveld.

1. Ga terug naar basisvormen en sleep de cilinder naar het werkveld. Maak de cilinder 6 mm lang en breed en 2 mm hoog.
2. Dupliceer deze cilinder, maak er een gat van en verander de afmeting naar 4 mm lang en breed. Gebruik de pijltjestoetsen om het gat in het midden van de andere cilinder te leggen.
3. Selecteer de vorm en het gat samen. Weet je nog hoe dat ging? Dat kon met shift-klik.
4. Schuif de nieuwe vorm naar je rechthoek, zorg dat het een eindje over de rand van de rechthoek valt zodat het straks goed vastzit.

Bij mij ziet het er nu zo uit:



Stap 3. Printen met de 3D printer

Als je nu helemaal tevreden bent kun je je ontwerp opslaan en naar ons opsturen via e-mail. Wij gaan dan jouw ontwerp printen op onze 3D printer en leveren we het resultaat bij je thuis af.

1. Kijk eerst of er linksboven een goede naam staat. Zo niet, klik erop en verander de naam.
2. Kies in het werkveld voor Exporteren, dit staat rechtsboven. Klik op het .STL
3. Het bestand wordt dan gemaakt.
Op een Windows computer komt het bestand in de Download folder.
4. Stuur een mail naar activiteiten@maaspoortkids.nl, voeg het .STL bestand als bijlage toe en schrijf in de mail:
 - a. je naam,
 - b. je adres.
 - c. de kleur die je wilt, we hebben zwart, wit, rood en knalroze.
5. Wij gaan aan de slag en leveren het resultaat zo snel als mogelijk bij je af.
Het printen van elke sleutelhanger duurt bijna een half uur. Het kan dus even duren voordat je de sleutelhanger in de bus hebt liggen.

Veel plezier