



## TinkerCad – tutorial / Valle

Der findes et hav af online tutorials om brug af TinkerCAD. Denne er mit forsøg på at forklare de basale funktioner for at man kan komme i gang med programmet:

Dokument-Links:

[Intro](#), [Account/Sign-In](#), [Arbejdsplanet](#), [Emne til Arbejdsplanet og manipuler](#), [Juster kanter](#), [Kombiner emner](#), [Align emner](#), [Forskudt Workplane](#), [Indsæt Lineal](#), [Dupliker emner](#), [Skrå Hjørner](#), [Afrundede kanter](#),

[Favorit-biblioteket](#), [Fra skitse til 3D-emne](#), [Lås Objekt](#), [Skjul Objekt](#), Tandhjul,

[Online Tutorials](#), [Shortcuts](#),

Dette dokument er et forsøg på at komme igang med at bruge TinkerCad til at lave 3D-modeller.

Det er ikke færdig, udbygges løbende.

TinkerCAD er et online-program. Det er gratis, men der skal laves et login.

Det er ikke det smarteste program. Der findes mange, der er meget bedre, men de er nok også meget mere komplicerede at lære. Fx Fusion360.

## Tutorials:

På nettet er der et hav af Tutorials. Men de fleste er lavet til ældre versioner af TinkerCAD

Hvorfor navnet Tinker-Cad ??

*Tinker: a person who makes a living by travelling from place to place mending pans and other metal utensils.*

*en person, der tjener til livets ophold ved at rejse fra sted til sted, der reparerer pander og andre metalredskaber*

TinkerCAD bygger på Drag&Drop.

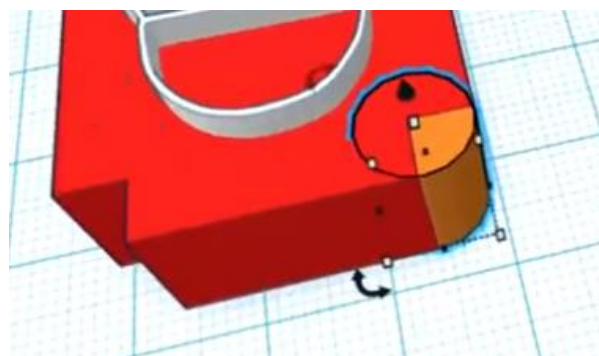
Man trækker nogle ”færdige” figurer, ” *Basic Shapes* ” dele, forme eller kasser ind på arbejdsområdet, og modificerer dem i størrelse. Kombinerer flere figurer, osv.

Og fordi figurer kan gøres til ” huller ” kan man bruge dem til at fjerne dele fra et emne når et emne og et hul kombineres.



Her er vist et eksempel på en kasse, hvor hjørnerne ønskes afrundede.

Først er der fjernet et firkantet emne, ved at tilføje en kasse som ”Hul” – og derefter tilføjet en cylinder.



Det hele foregår på et ”Workplane” – Arbejdsplan.

Arbejdsplanet kan roteres, flyttes osv. Det kan også placeres på siden af et emne.

Det kan ske vha. musekombinationer

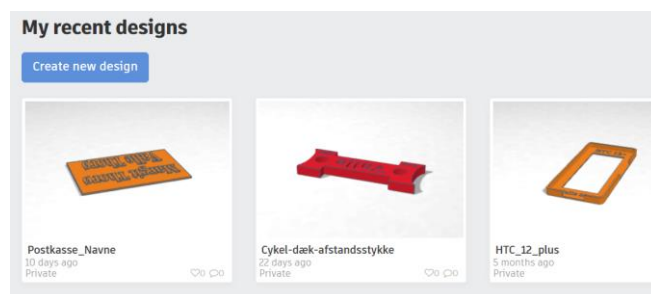
Fx

Click & Drag	Rotaterer workplane
Ctrl+Click & Drag:	Pan workplane ( same som Højreklik + Drag )
Scroll Up/Down	Zoomer ind / Ud

[Create account / Sign In](#) eller Create new design

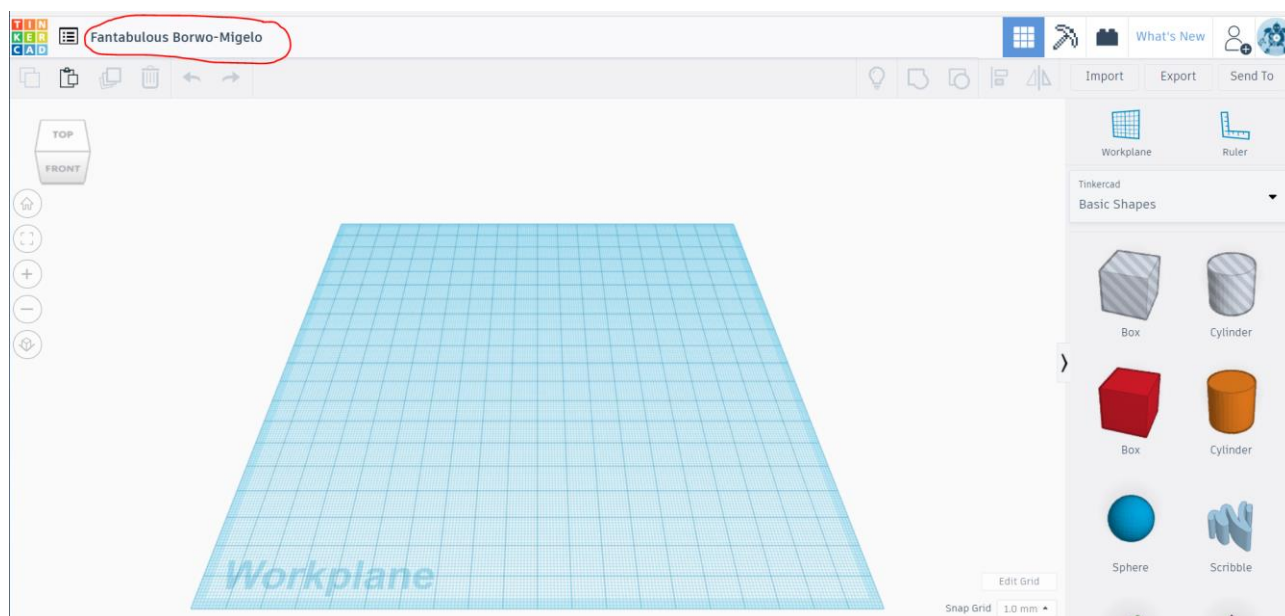
På forsiden kan man se sine gemte emner / Filer, hvis man har lavet nogle tidligere.

Der kan arbejdes videre med et gemt design, - eller Creates et nyt.



Navngiv designet

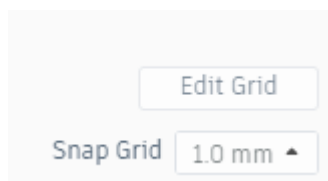
## Om arbejdsplanet



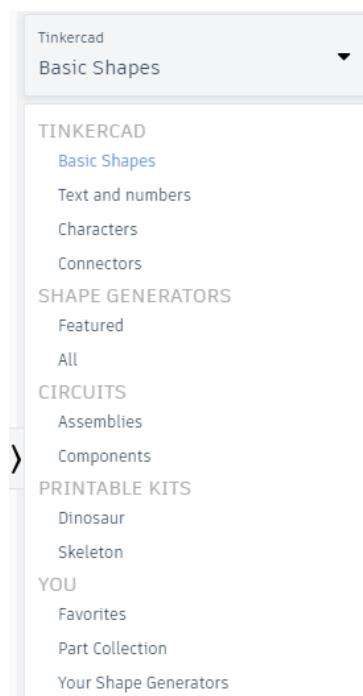
Til højre ses et bibliotek med de tegnelementer, der umiddelbart kan tages ind på arbejdsplanet.

Nederst til højre er der mulighed for at ændre på gridsnap.

Det angiver med hvilket spring, man kan ændre størrelsen på objekter.



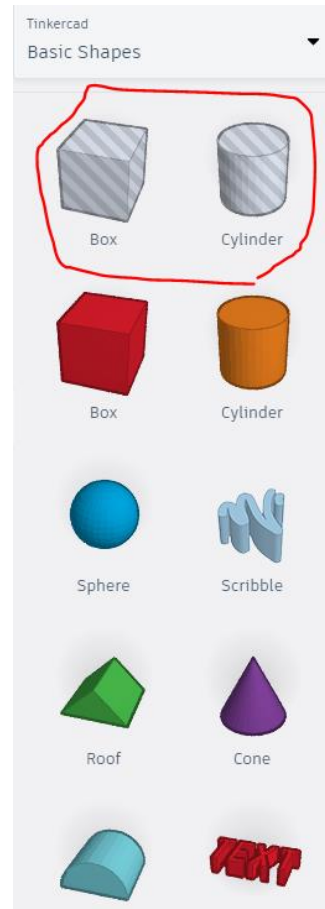
I Højre side er der et bibliotek med Basic Shapes, der kan hentes ind på Workplane.





De to øverste grå Shapes er ” Huller ”.

Men man kan altid senere ændre en Shape til et hul eller solid.



## **Træk et emne ind på planet og prøv at manipulere med det.**

Træk et emne ind på arbejdsplanet, og prøv at manipulere det.

Alle emner placeres på Arbejdsplanet.

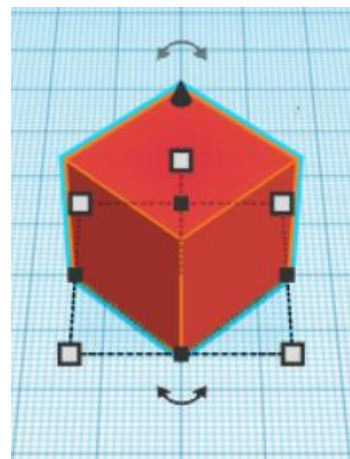
Når et emne markeres, og vises der nogle markører, der kan bruges til at manipulere det.

H.Mus: Roter planet

Med den buede pil over emnet kan man rotere det.

Vælg en af markørerne og Stretche emnet.

Husk: man kan altid anvende Undo.



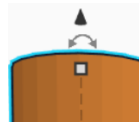
## **Manipulering af et emne.**



Marker emne

Flyt emnet rundt på planet.

Hvide firkanter:



Håndtag, der kan vælges

De hvide stretcher emnet.

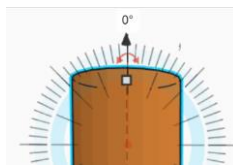
Shift + Stretch: → alle mål ændres. Fx en kugle

Rød firkant

Det valgte håndtag, der kan manipuleres

Klik, og der vises en størrelse. Klik på værdien, og indskriv ønsket værdi.

Buet dobbeltpil



Vinkel, der kan drejjes

Rotere emnet.

Inden for buen: 22,5 grader

Udenfor buen 1 grad!

Klik på gradetallet, og der kan skrives gradantal ind.

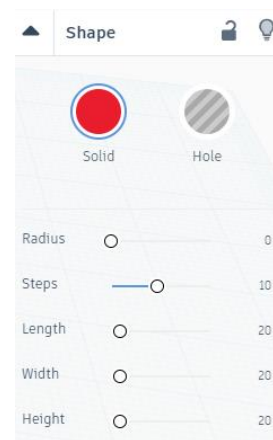
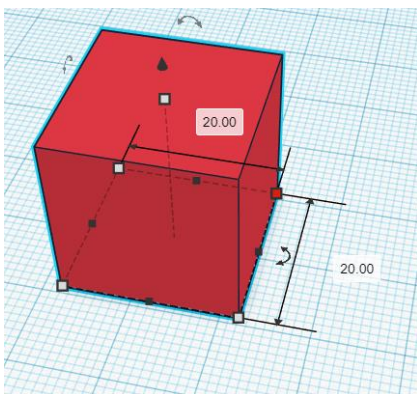
Shift + rotate → steps af 45 grader

Sort pil opad:

Løfte emne væk fra planet.

Når et emne manipuleres, har man også muligheder i ruden til højre:

Eller – når en markør er valgt, kan man indskrive størrelser i de hvide tal-ruder.





## Justering af kanter:

Marker en flade:

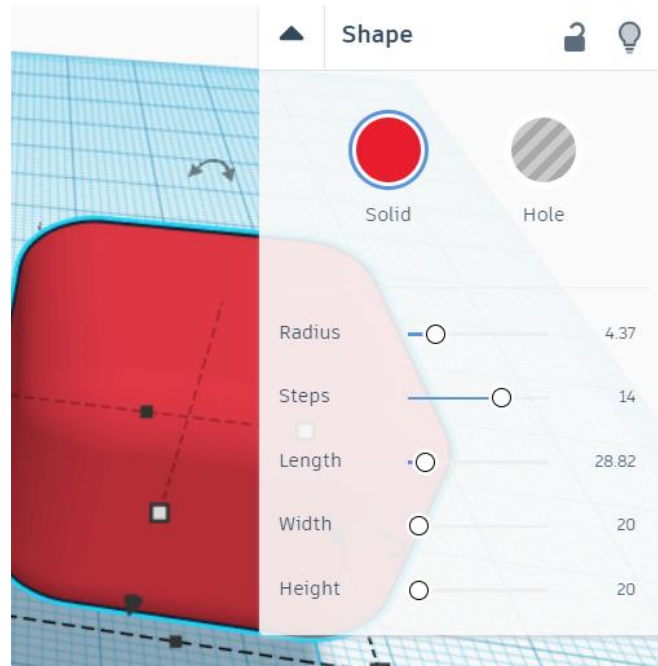
Ændre **Radius** i vinduet til højre.

Tilsvarende de øvrige mål. Klik evt. på tallene, og indskriv ny mål.

**Steps:** Angiver grovheden af rundinger:

## Justering af farve:

Marker et emne, - og klik på "Solid" og vælg farve.

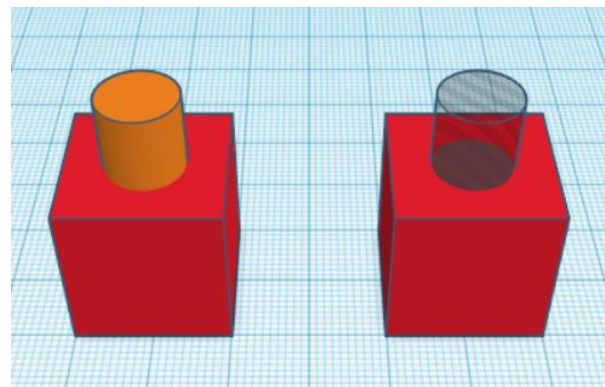


## Kombinering af emner:

Man kan kombinere emner, skubbe dem ind i hinanden osv.

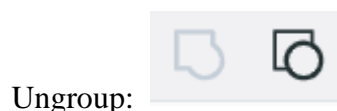
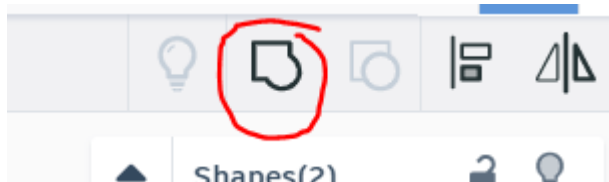
Man kan lave huller i eller fjerne materiale i et emne ved at skubbe et "hul-emne" ind i et solid emne.

Når emner skal smelte sammen, dvs. laves til ét sammenhængende emne, markeres de begge, og de grupperes. Klik på symbolet øverst til højre.



*When you double click a group, it is open for editing one group level deep (and thats it). Clicking outside the group regroups it.*

*Only one level deep.*



Ved gruppering af flere emner efter hinanden, kan man gå baglæns, - men desværre kun i modsat rækkefølge, som emner blev grupperet.

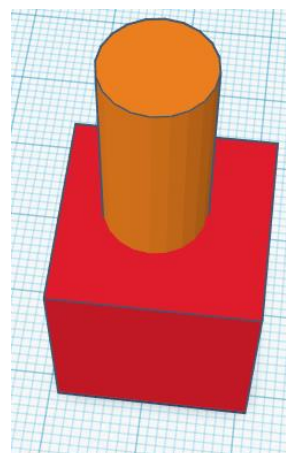




## Allign: At placere emner i forhold til hinanden, fx i midten:

Hvordan ved man, at man fx har placeret et emne fx midt på en firkant ??

Det kan gøres ved funktionen Allign.



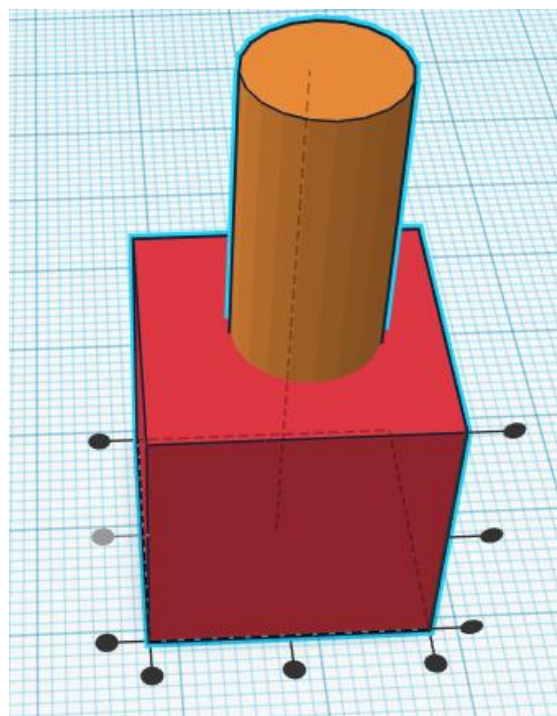
Vælg flere elementer. Enten ved at indramme eller brug Shift + klik.

Vælg Align på værktøjslinjen. Der kommer nogle ekstra linjer frem. Klik på Align

Man kan klikke på den, der skal rettes ind efter !!

Ved at mouse over de sorte markører vises hvordan det andet emne arrangeres i forhold til det første.

Klikkes, fastlægges emnet



Der findes nogle YouTubes om dette værktøj:

Se fx:

<https://www.youtube.com/watch?v=GGW3sUnb3Xk>

<https://blog.tinkercad.com/2016/03/28/tinkertip-the-align-tool/>



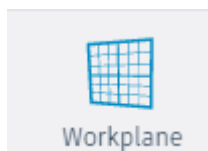
<https://www.youtube.com/watch?v=8M18KzeBvZ4>

## Placering af emner på andre emner:

Emner der trækkes ind vil altid blive placeret på workplanet. Herefter kan man evt. hæve et emne til den rigtige højde, men hvis et emne skal placeres på siden af et andet, kan det give problemer.

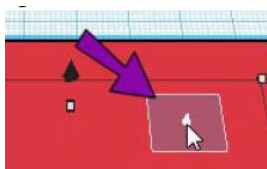
Derfor er det smart, at der også er mulighed for at manipulere med arbejdsplanet.

Det kan fx placeres på toppen eller siden af et emne



Tryk på  og marker en flade, hvor det forskudte arbejdsplan skal placeres.

Der vises nu en hvid flade, der angiver, hvor det nye workplane placeres.:



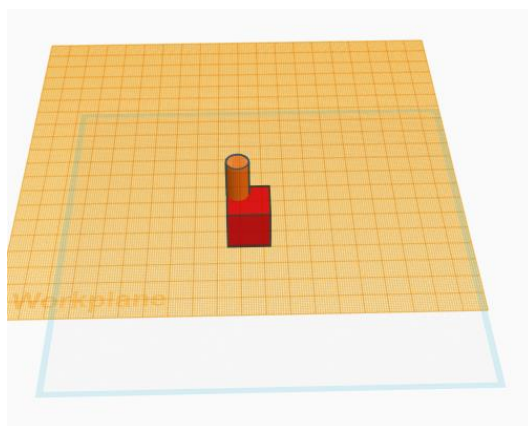
Klikkes, placeres det nye "forskudte" arbejdsplan her.

Nye emner nu placeres, bliver det på det nye arbejdsplan.

For at vende tilbage til oprindelige arbejdsplan, tryk igen på Workplane-symbolet ( eller "w" ) – og find et sted på det gamle – blå – plan og klik her.

For YouTube om workplane:

<https://www.youtube.com/watch?v=2jFMathi-wA>



Det nye forskudte arbejdsplan er orange.





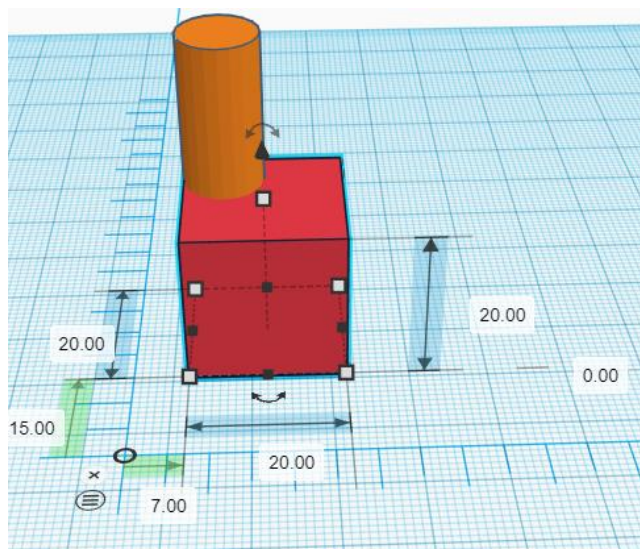
## Lineal: Ruler

Træk værktøjet ” Ruler ” ind på arbejdsplanet.

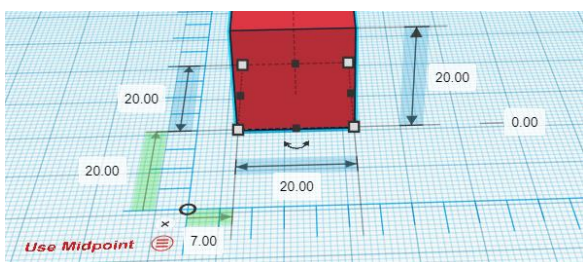


Dette giver mulighed for at se alle mål for emnerne på arbejdsplanet.

Klik på det lille X ved origo for at disable værktøjet.



De grønne pile viser afstand fra Origo, de blå er mål på objekterne.



Målene kan ændres ved at klikke på de tre streger,



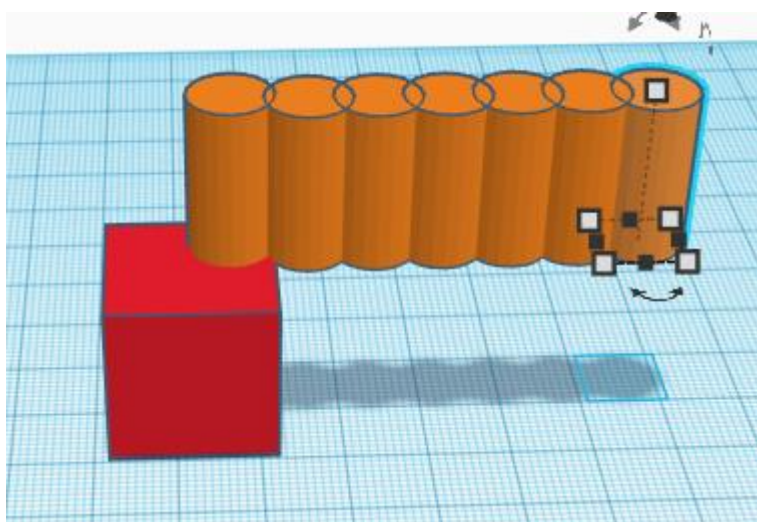
Og der kan vælges:

Use Endpoints, / Midpoint,

## Dupliker emner:

Dupliker elementer.  
Marker og tryk på

Her mangler beskrivelse:

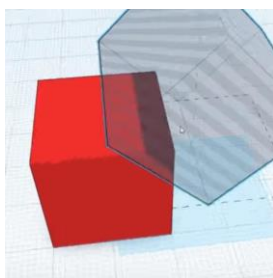




## **Skrå hjørner:**

Der kan laves skrå hjørner ved at addere en kasse, dreje den 45 grader, - skuppe den så meget ind, som man vil fjerne, og lave den til et hul.

Og herefter kombinere de to.



<https://www.youtube.com/watch?v=J-6X6in6Las>

## **Runding af kanter.**

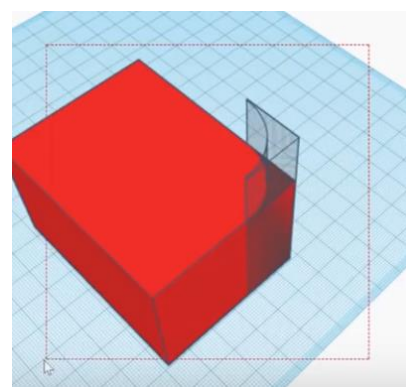
Hvis man skal afrunde en kant, er der flere måder.

Der er først i dette dokument vist en metode hvor der først fjernes en firkant fra kanten og derefter adderes en cylinder.

Men der er også denne metode:



Det indvendig-runde emne kan findes i et af bibliotekerne.



Emnet justeres til passende størrelse, allignes til en kant, gøres til et hul og efter gruppering, får man afrundet et hjørne.

For afrunding af kanter, se evt:

<https://www.youtube.com/watch?v=0duYZitU2FM>

Eller : <https://www.youtube.com/watch?v=J-6X6in6Las>

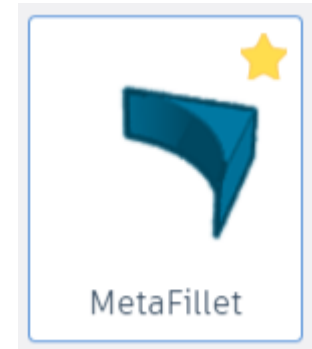


## Favoritter:

Tinkercad har et hav af præ-lavede basic shapes, - objekter, der kan trækkes ind på arbejdsplanet og manipuleres.

Hvis man har fundet et interessant emne i et af bibliotekerne, kan man tilføje det til biblioteket ”Favorites”. Herefter er det lettere af finde dem senere!!

Tryk på Stjernen, for at addere dem til biblioteket ” Favorites”.



## Emne ud fra en skitse / tegning

Det er muligt at få 3D-printet et emne ud fra en sort-hvid skitse.

Man kan måske scanne / fotografere skitsen til en .jpg fil – og tilrette den i paint eller fx online på Pixlr.com.

Alt det sorte er det, der skal blive til ” Plast ”

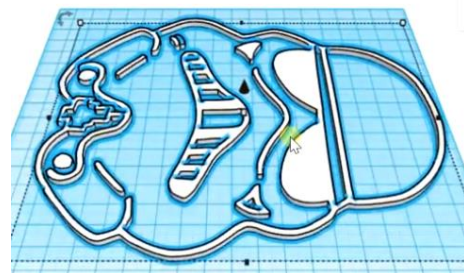
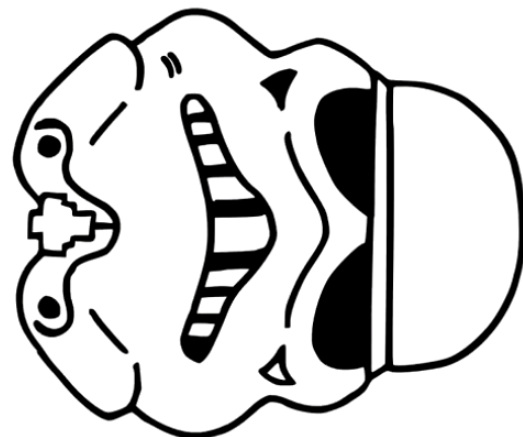
Når skitsen er færdig, skal filen konverteres til en filtype .svg ( Scaleable vector graphic ).

Det kan gøres på forskellige online sider, fx:  
<https://convertio.co/jpg-svg/>

Søg fx ” convert jpg to svg “

Download den nye fil, og importer den i Tinkercad

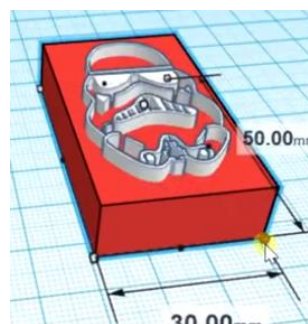
Herefter ser emnet således ud !!





Man kan nu manipulere emnet. Ændre størrelse, højde mm.

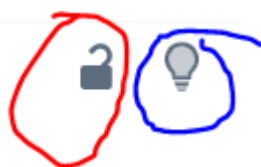
Og fx placeres på en platform før udprintning.



Se fx: <https://www.youtube.com/watch?v=a95pGqbFfaM>

## Lås Objekt / Hide Objekt

Mangler lidt beskrivelse:



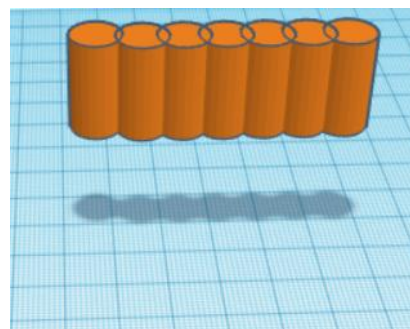
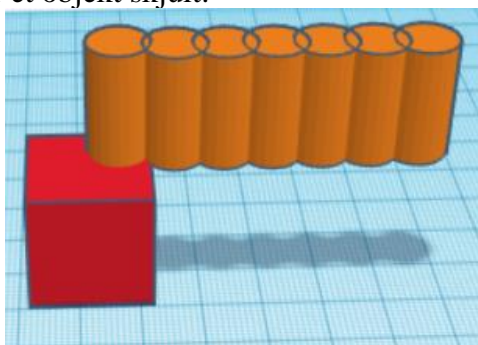
**Rød:** Lås objekt. Vælg et objekt, og lås det.

Herved kan man undgå at flytte det eller ændre dets størrelse fx.

**Blå:** Hide objekt. Objekter skjules fra tegnefladen.

## Skjul Objekt

Her er et objekt skjult:



## Tandhjul:

Mangler



## Online tutorials:

Stor og god tutorial fra [University of Ottawa](https://engineering.uottawa.ca/sites/default/files/tinkercad_guide.pdf):

[https://engineering.uottawa.ca/sites/default/files/tinkercad\\_guide.pdf](https://engineering.uottawa.ca/sites/default/files/tinkercad_guide.pdf)

## Shortcuts:

	<b>Copy:</b> ctrl/cmd + C Press ctrl/cmd + C to copy selected object/objects
	<b>Paste:</b> ctrl/cmd + V Press ctrl/cmd + V to paste object/objects
	<b>Undo:</b> ctrl/cmd + Z Press ctrl/cmd + Z to undo
	<b>Redo:</b> ctrl/cmd + shift + Z Press ctrl/cmd + shift + Z to redo
	<b>Group:</b> ctrl/cmd + G Press ctrl/cmd + G to group objects
	<b>Ungroup:</b> ctrl/cmd + shift + G Press ctrl/cmd + shift + G to ungroup objects
	<b>Duplicate in place:</b> ctrl/cmd + D Press ctrl/cmd + D to duplicate selection in the same place
	<b>Lock:</b> ctrl/cmd + L Press ctrl/cmd + L to lock selection
	<b>Select all:</b> ctrl/cmd + A Press ctrl/cmd + A to select all objects
	<b>Delete:</b> backspace Press backspace to delete object
	<b>Workplane:</b> W Press W to place workplane

	<b>Ruler:</b> R Press R to place ruler
	<b>Fit view to selection:</b> F Press F to fit the view on selected object
	<b>Move on workplane:</b> all arrows Nudge selection on workplane, x&y-axis
	<b>Move up &amp; down:</b> ctrl/cmd + up&down arrows Nudge selection up & down, z-axis
	<b>Move x10 on workplane:</b> shift + all arrows Nudge selection 10 x snap on workplane, x&y-axis
	<b>Move x10 up &amp; down:</b> ctrl/cmd + shift + up&down arrows Nudge selection 10 x snap up & down, z-axis
	<b>Moving straight on workplane:</b> shift + move Hold shift while moving to constrain movement to main direction
	<b>Duplicate:</b> alt + move Hold alt while starting to move to duplicate selection
	<b>45°-step rotation:</b> shift + rotate Hold shift while rotating to constrain rotation to 45 degree steps
	<b>1D scale</b> (scaling from center of the object): alt + side scale Hold alt while scaling to scale proportionally on one direction
	<b>2D scale</b> (scaling from bottom center of the object): alt + c scale Hold alt while scaling to scale proportionally on all directions
	<b>3D scale</b> (scaling from opposite corner): shift + corner scale Hold shift while scaling to scale proportionally on all directions
	<b>3D scale</b> (scaling from bottom center of the object): shift + alt Hold shift + alt while scaling to scale proportionally on all directions
	<b>3D scale</b> (scaling from center of the object): shift + alt + top scale Hold shift + alt while scaling to scale proportionally on all directions
	<b>Pan view:</b> shift + right mouse button Hold shift + right mouse button to view panoramic
	<b>Multi selection:</b> shift + left mouse button Hold shift + left mouse button to select multiple objects





## Moving object(s)

**↑ / → / ← / ↓** Move object(s) along X/Y

**ctrl + ↑ / ↓** Move object(s) along Z

**Shift + ↑ / → / ← / ↓** ×10 Nudge along X/Y

**ctrl + Shift + ↑ / ↓** ×10 Nudge along Z

## Keyboard + mouse shortcuts (press and hold kbd btn, then move mouse)

**Alt + left mouse button** Duplicate object(s)

**Shift + left mouse button** Select multiple object(s)

**Shift + hold while rotating** 45° rotation

**Alt + hold side handle** Scale (1D)

**Alt + hold corner handle** Scale (2D)

**Shift + hold corner handle** Scale (3D)

**Shift + Alt + hold corner handle** Scale (3D)

**Shift + Alt + hold top handle** Scale (3D)

**Shift + right mouse button** Pan view

## General shortcuts

**ctrl + C** Copy object(s)

**ctrl + V** Paste object(s)

**ctrl + Z** Undo action(s)

**ctrl + Shift + Z** Re-do action(s)

**ctrl + G** Group object(s)

**ctrl + shift + G** Un-group object(s)

**ctrl + D** Duplicate in-place

**ctrl + L** Lock object(s)

**ctrl + A** Select all object(s)

**Del** Delete object(s)

**W** Workplane toggle

**R** Ruler toggle

**F** Fit view to selected object(s)

**D** Drops object(s) to work plane

W	Workplane
R	Ruler
F	Fit View to Selection
Arrow Keys	Move on Workplane
Ctrl+Up Arrow/Down Arrow	Move (Up) and (Down)
Shift+Arrow Keys	Move 10 times faster on Workplane
Ctrl+Shift+Up Arrow/Down Arrow	Move 10 times faster (Up) and (Down)
Shift+Move Object	Moving Straight on Workplane
Alt+Move Object	Make Duplicate
Shift+Rotate Object	Rotate for 45 degree
Alt+Side Scale	1D Scale(Scaling from center of object)
Alt+Corner Scale	2D Scale(Scaling from botton center of object)
Shift+Corner Scale	3D Scale(Scaling from Opposite Corner)
Shift+Alt+Scale	3D Scale(Scaling from Bottom center of object)
Shift+Alt+Scale	3D Scale(Scaling from center of object)
Shift+Right Click	Pan View
Shift+Left Click	Multi Selection
Ctrl+C	Copy
Ctrl+V	Paste
Ctrl+Z	Undo
Ctrl+Shift+Z	Redo
Ctrl+G	Group
Ctrl+Shift+G	Ungroup
Ctrl+D	Duplicate in Place
Ctrl+L	Lock
Ctrl+A	Select All





---

<b>Ctrl + C, Ctrl + V</b>	Copy and paste
<b>Ctrl + Z, Ctrl + Y</b>	Undo and redo your last step(s)
<b>Ctrl + Shift + Z</b>	Redo
<b>Ctrl + D</b>	Duplicate the selected object(s) in same place
<b>Ctrl + H</b>	Hide the selected object(s)
<b>Ctrl + Shift + H</b>	Show all hidden objects
<b>Ctrl + G</b>	Group the selected objects into one shape
<b>Ctrl + Shift + G</b>	Ungroup a shape into the single objects
<b>Ctrl + A</b>	Select All
<b>L</b>	Opens the align tool
<b>Ctrl + L</b>	Lock Selection
<b>M</b>	Takes you to the mirror tool
<b>← Backspace</b>	Delete objects
<b>W</b>	Place Workplane
<b>R</b>	Place ruler
<b>F</b>	Fit the view on selected object
<b>← ↑ → ↓</b>	Nudge selection on workplane, x and y axis
<b>Ctrl + ↑ ↓</b>	Move selection vertically (z axis)
<b>Shift + ← ↑ → ↓</b>	Nudge selection 10x snap on workplane, x and y axis
<b>Ctrl + Shift + ← ↑ → ↓</b>	Nudge selection 10x snap up and down, z axis
<b>Shift + mus</b>	Hold Shift while moving to constrain movement to main direction
<b>Alt + mus</b>	Hold Alt while starting to move to duplicate selection
<b>Shift + h. mus</b>	Pan view
<b>Shift + v. mus</b>	Select multiple objects



## KEYBOARD SHORTCUTS

Legend: Ctrl Cmd Alt Option

### MOVING OBJECT(S)

(Using keyboard)

Move along X/Y axis / / /

Move along Z axis · /

·10 Nudge along X/Y axis · / / /

·10 Nudge along Z axis · · /

### KEYBOARD + MOUSE SHORTCUTS

(Press and hold the keys, then click and drag the mouse)

**Duplicate** dragged object(s) · Drag left mouse button

**Select** multiple object(s) · Left mouse button

45° rotation (Hold while rotating)

Scale in one direction · Hold side handle

Scale in two directions · Hold corner handle

Uniform scale · Hold corner handle

Uniform scale in all directions · · Corner handle

Uniform scale in all directions · · Top handle

### VIEWING DESIGNS

(With the help of a mouse or a mouse pad)

Orbit the view Right mouse button

Orbit the view · Left mouse button

Pan the view · Right mouse button

Pan the view · · Left button

Zoom the view in or out Mouse scroll wheel

Zoom-in

Zoom-out

Fit selected object(s) into view

### OBJECT SETTINGS

**Transparency** toggle

Turn object(s) into **Holes**

Turn object(s) into **Solids**

**Lock** or **Unlock** object(s) ·

**Hide** object(s) ·

**Show all** hidden object(s) · ·

### TOOLS AND COMMANDS

**Copy** object(s) ·

**Paste** object(s) ·

**Duplicate** object(s) in place. ·

**Delete** object(s)

**Undo** action(s) ·

**Redo** action(s) ·

**Redo** action(s) · ·

**Group** object(s) ·

**Un-group** object(s) · ·

**Align** object(s)

**Flip/Mirror** object(s)

**Select all** object(s) ·

Place a **Ruler** ( toggle midpoint/center )

Place a **Workplane** (press to flip direction )

**Drop** object(s) to workplane

Scratch:

Tast et fil- eller projektnavn ind øverst til venstre:



