

# Forme plastikk i det fysiske 3D-univers



Niklas M. Hole

26. Mars 2021

5 grunner til å forme plastikk? 🤚

5 grunner til å forme plastikk? 🖐

1. Kan lage kul kunst



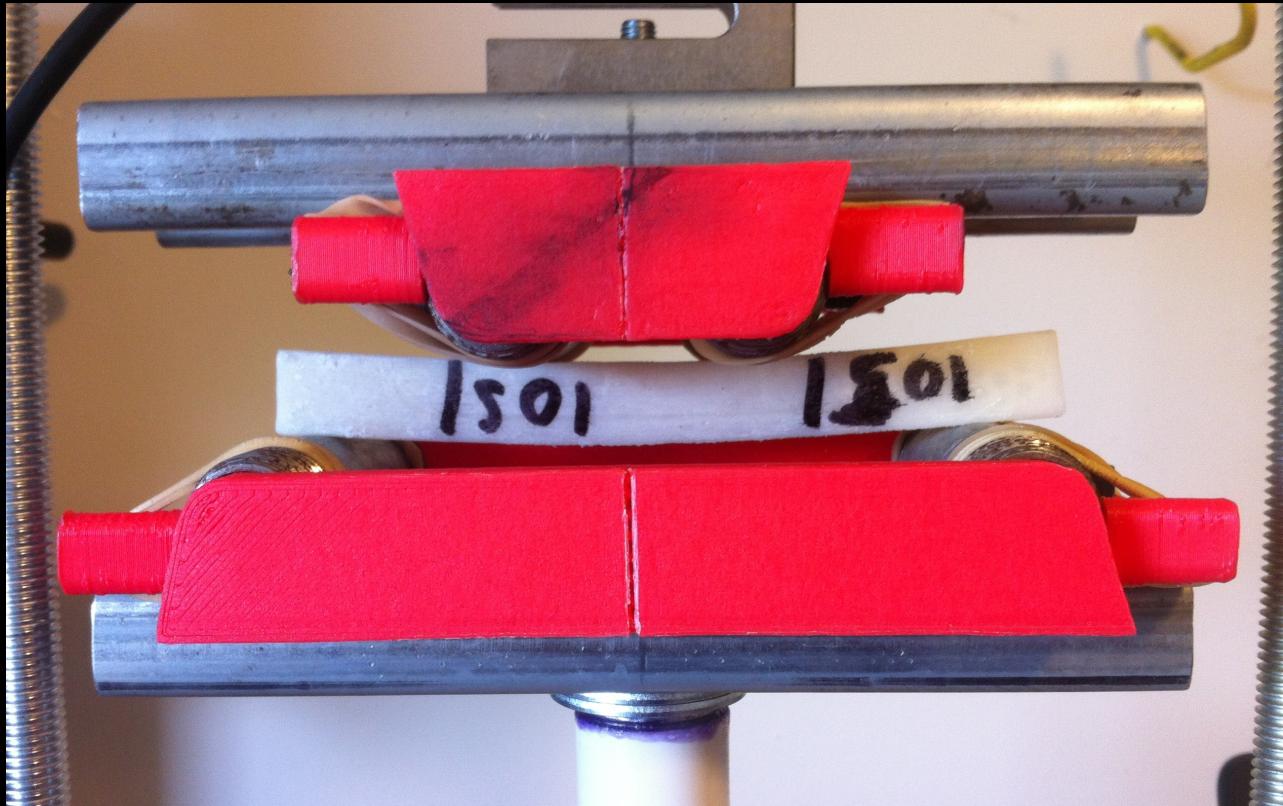
5 grunner til å forme plastikk? 🖐

1. Kan lage kul kunst
2. Lage noe praktisk



5 grunner til å forme plastikk? 🤚

1. Kan lage kul kunst
2. Lage noe praktisk
3. Det er solid og lett



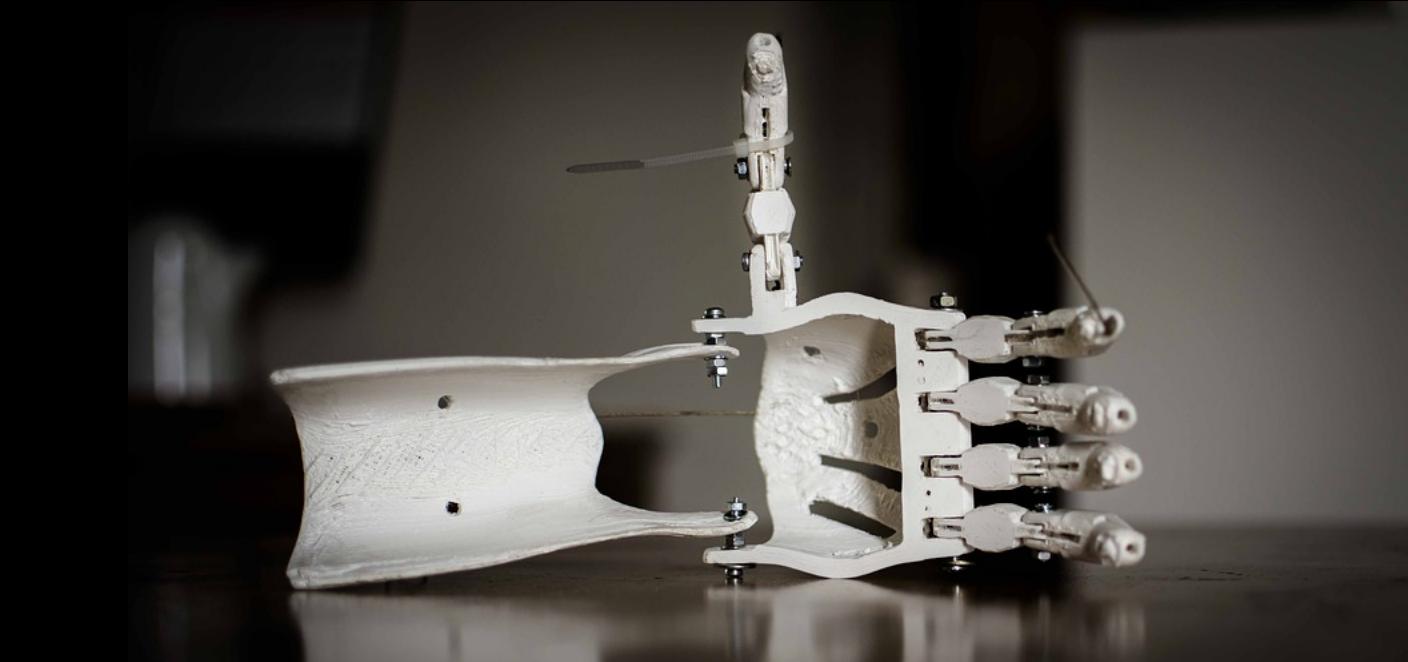
5 grunner til å forme plastikk? 🖐

1. Kan lage kul kunst
2. Lage noe praktisk
3. Det er solid og lett
4. Lage komplekse former



5 grunner til å forme plastikk? 🖐

1. Kan lage kul kunst
2. Lage noe praktisk
3. Det er solid og lett
4. Lage komplekse former
5. Det kan forbedre liv på mange måter



# Hvorfor bruke plastikk? 🤔

- ... alle de forrige grunnene
- Det er billig! 💰
- Går raskt 🚀

Så... hvordan former man plastikk?  → 

Så... hvordan former man plastikk? 🧱 → 🏫

1. Varme den opp (over 200 grader 🔥🔥🔥)



Så... hvordan former man plastikk? 🧱 → 🏠

1. Varme den opp (over 200 grader 🔥🔥🔥)
2. Forme den



Så... hvordan former man plastikk?  → 

1. Varme den opp (over 200 grader 🔥🔥🔥)
2. Forme den
3. Kjøle den ned



Så... hvordan former man plastikk? 🧱 → 🎨

1. Varme den opp (over 200 grader 🔥🔥🔥)
2. Forme den
3. Kjøle den ned
4. Profit!



"Men Niklas... hvordan gjør vi alt dette her? Jeg har jo ikke disse verktøyene hjemme?!"

# Vi har 3D-printere!

Det finnes flere måter å forme plastikk på, men dette er dagens billigste og kjappeste



La oss se på noen typer 3D-printere

La oss se på noen typer

## De kommer i forskjellig prisklasser

- De dyre brukes gjerne i industri
- De de billige er ofte til privat bruk

La oss se på noen typer

## Lavere pris = noe er forenklet

Tips:

- Få en feeling på prisene
- Se reviews på YouTube! 
  - Gjerne de som har testet printeren over flere år
- Les større tester 
- 3D-printere som selges i Norge er ofte trygge
  - Men det er mindre utvalg 

La oss se på noen typer

Gjett pris!

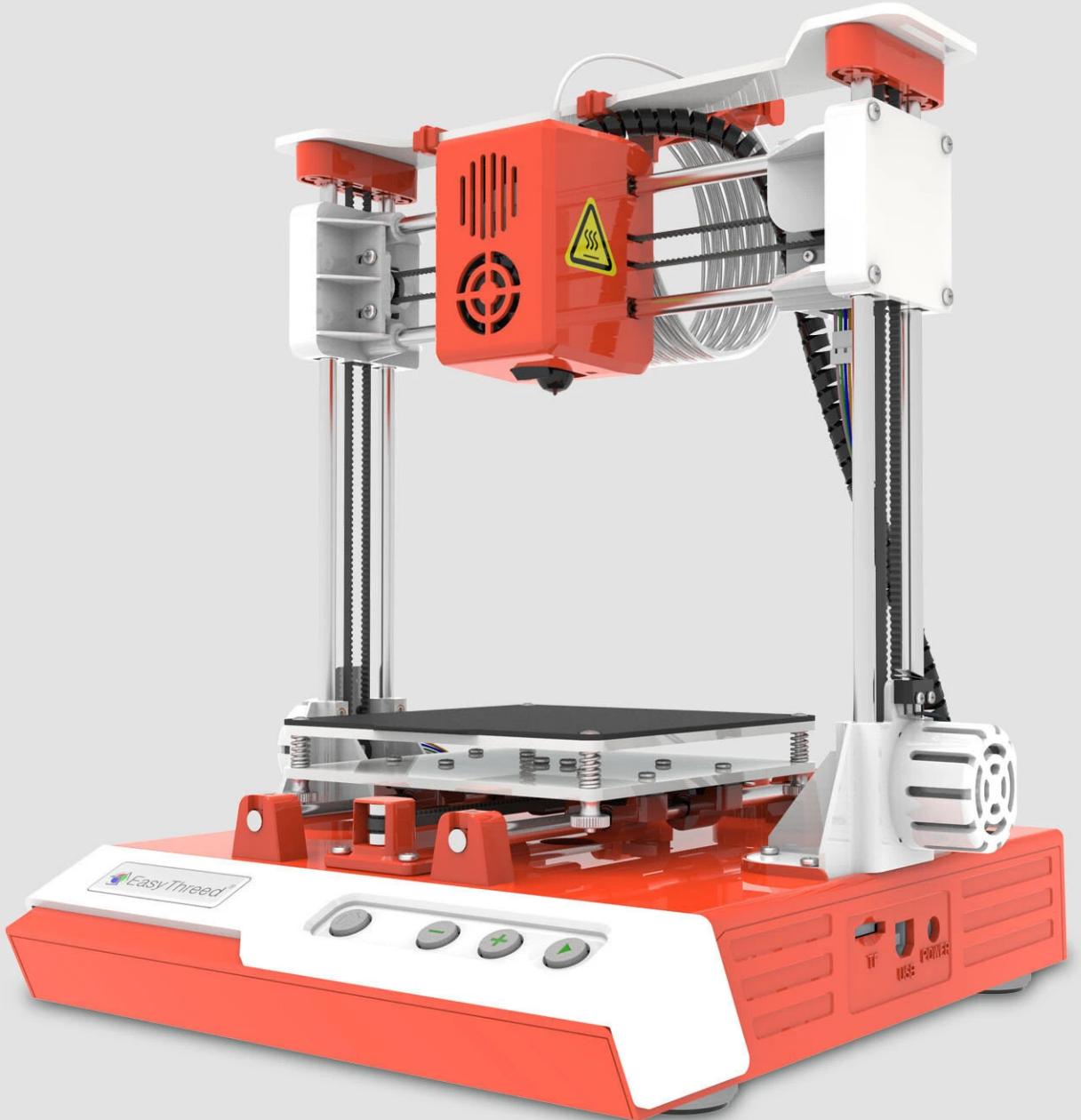


La oss se på noen typer

# Gjett pris!

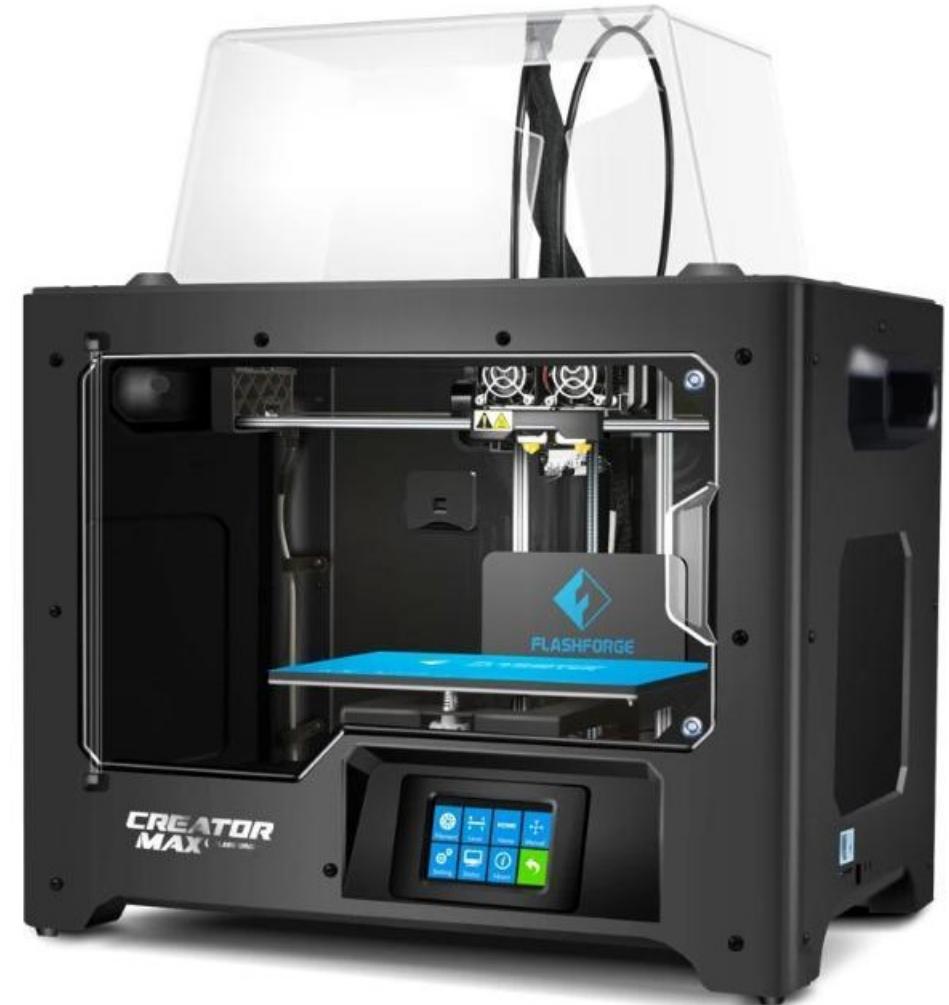
970kr (Banggood)

- Printer veldig tregt
- Ikke trygg! (kan faktisk brenne)
- Kan ikke printe komplekse former
- Lite printevolum



La oss se på noen typer

# Gjett pris!

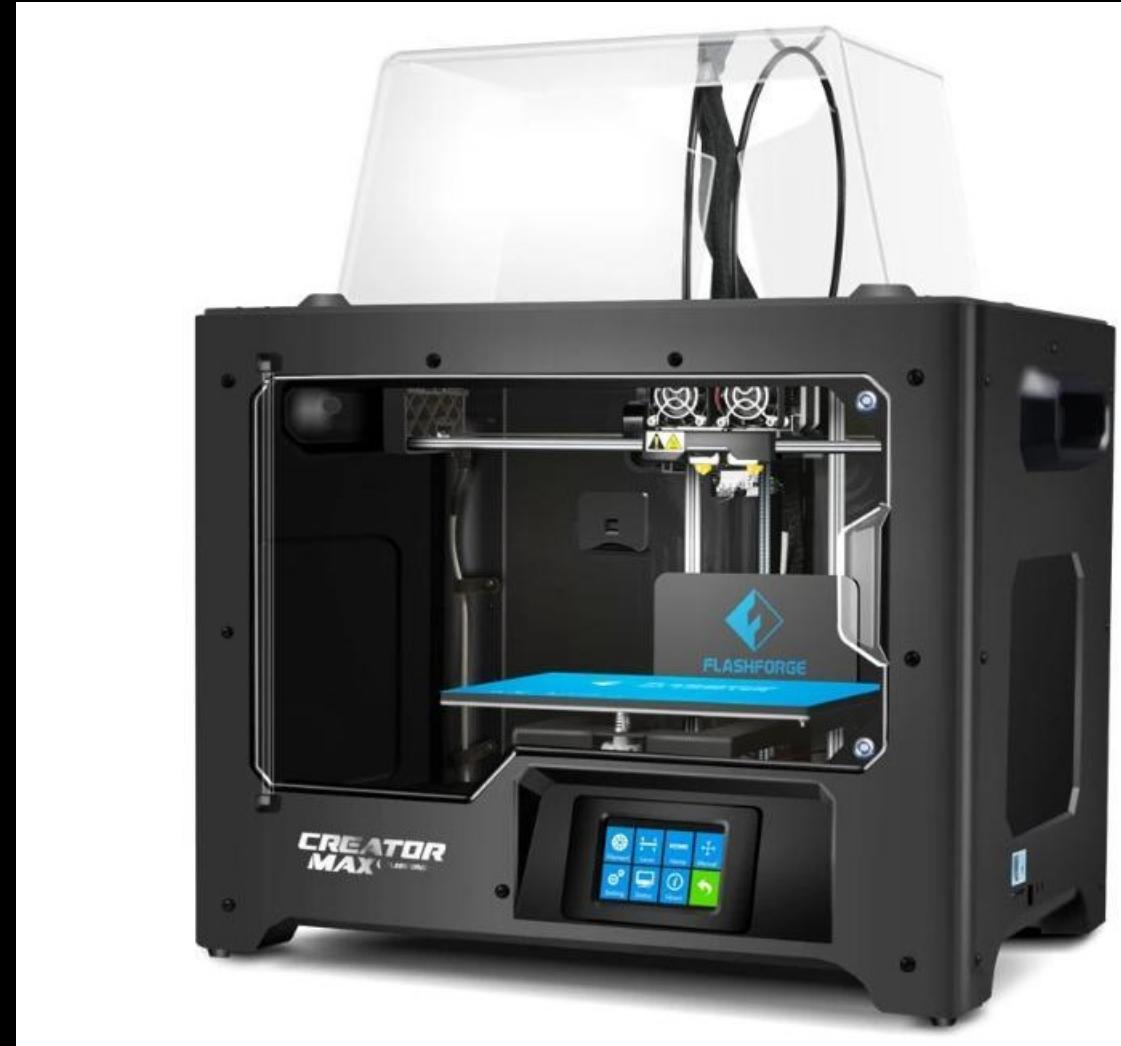


La oss se på noen typer

# Gjett pris!

10 040 kr (Proshop, CDON)

- Faktisk OK pris
- Fordi du får:
  - Kan printe det meste
  - Innebygd sikkerhet
  - Kamera
  - Filtrerer luftpartikler
  - Stort printevolum
  - Bedre detaljer
  - Styres over WiFi
  - 2 farger samtidig 😱



La oss se på noen typer

# Gjett pris!



# Gjett pris!

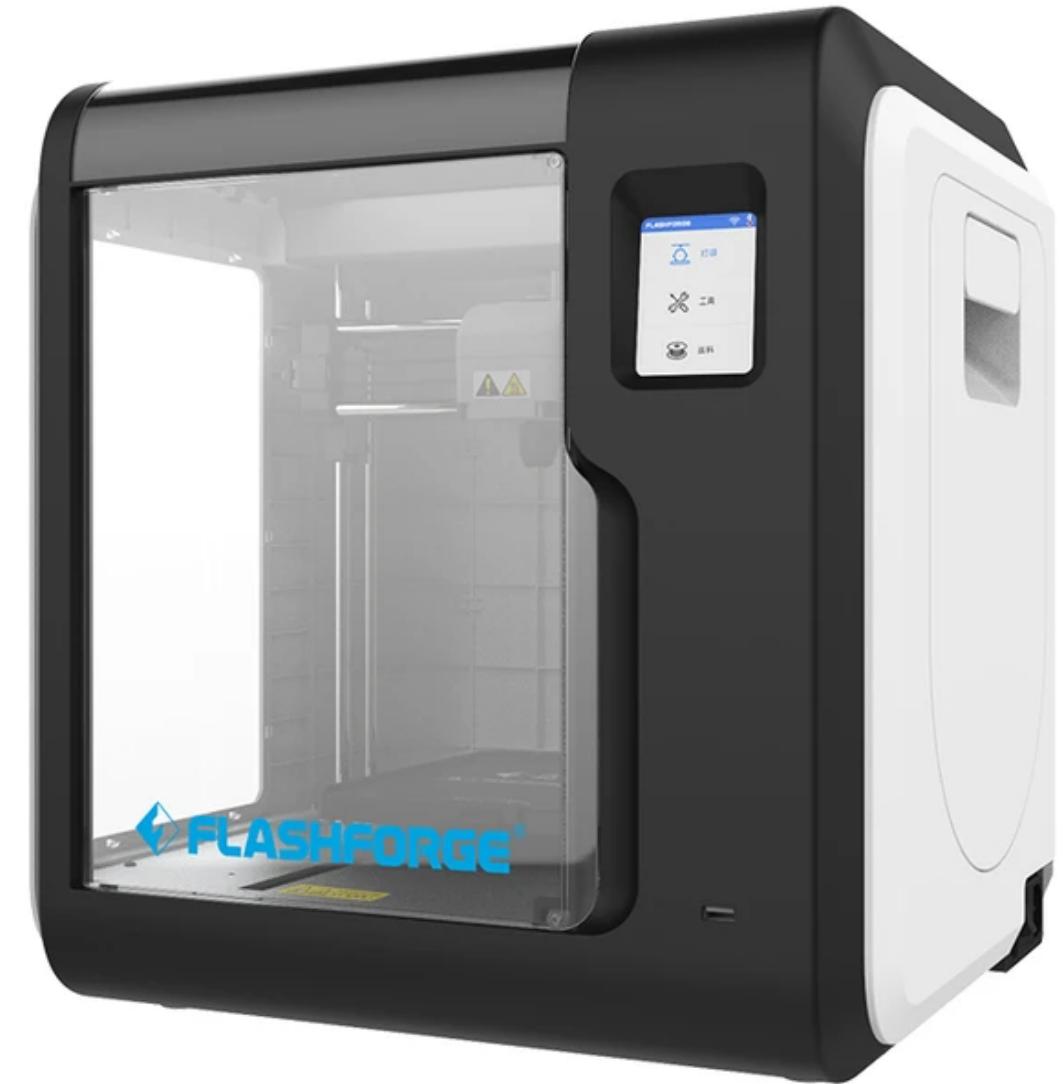
27 388 kr (Dustin)

- Kanskje litt dyr 😅💸
- Mye av det samme som forrige
- Men det er ofte dette som koster øker prisen ytterligere:
  - Kjappere print
  - Enda bedre detaljer



La oss se på noen typer

Gjett pris!



# Gjett pris!

4 345 kr (Proshop, Dustin, Clas Ohlson Soliden)

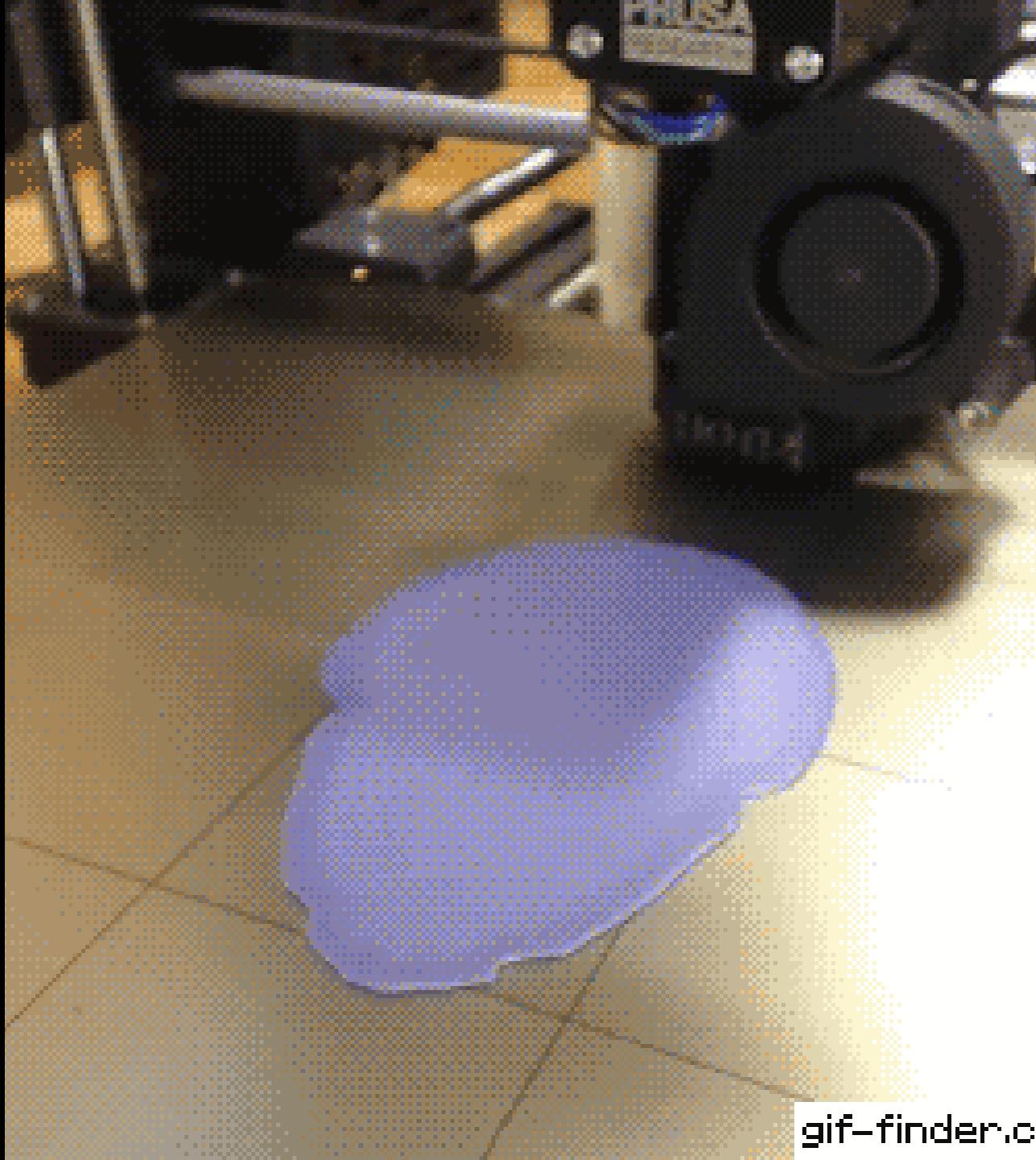
- Kan anbefales!
- Har faktisk akkurat det samme som de dyre, men:
  - Er mindre detaljert (men bra nok!)
  - Ikke like kjapp (men kjapp nok!)
- Har hatt den selv i et halvt år uten et eneste problem!



Finnes flere måter å 3D-printe på

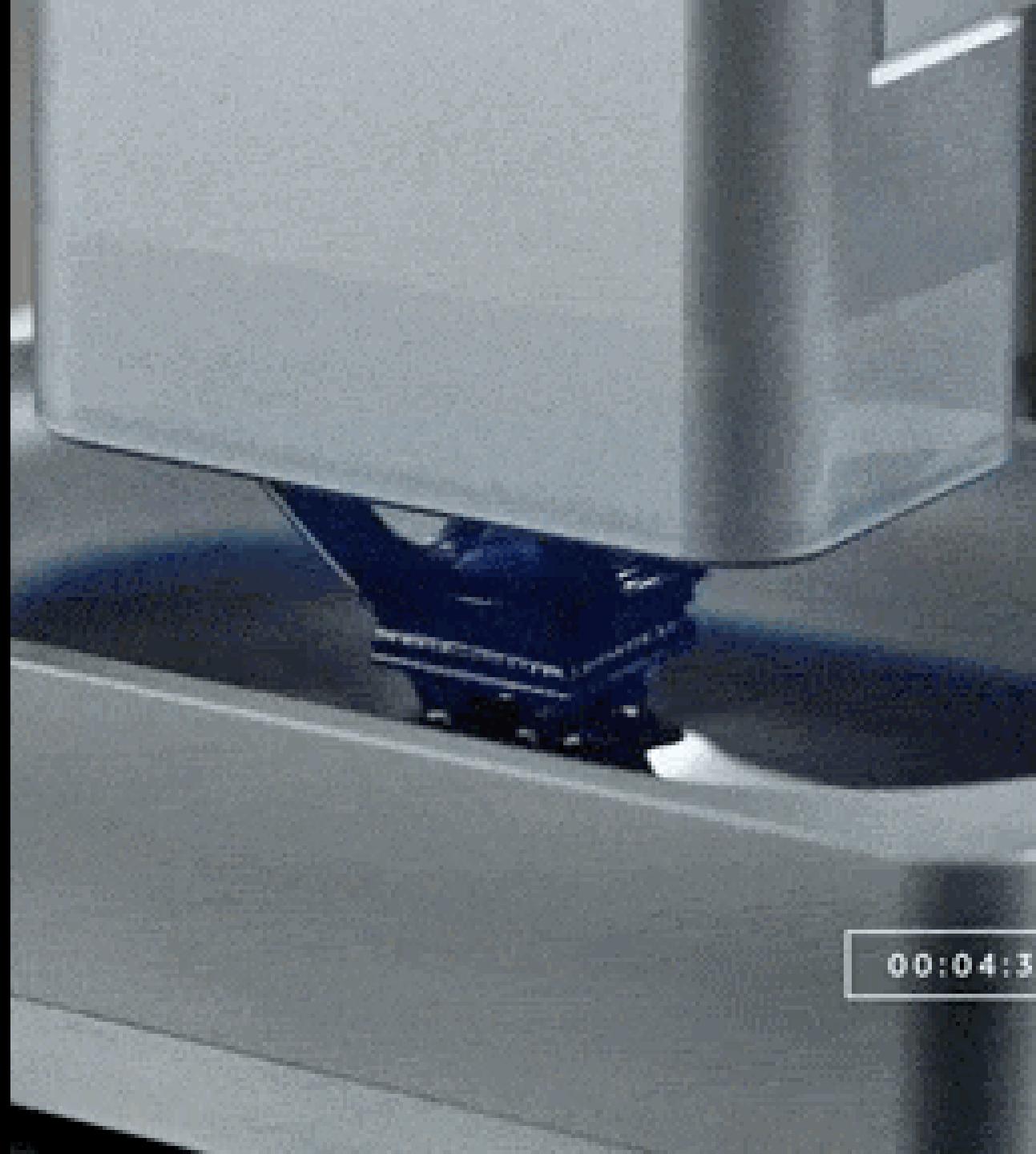
Finnes flere måter å printe på

1. Lagvis med myk plast fra en "nozzle" (slik som vi har sett på)



Finnes flere måter å printe på

1. Lagvis med myk plast fra en "nozzle" (slik som vi har sett på)
2. Lagvis med flytende stoff og en laser



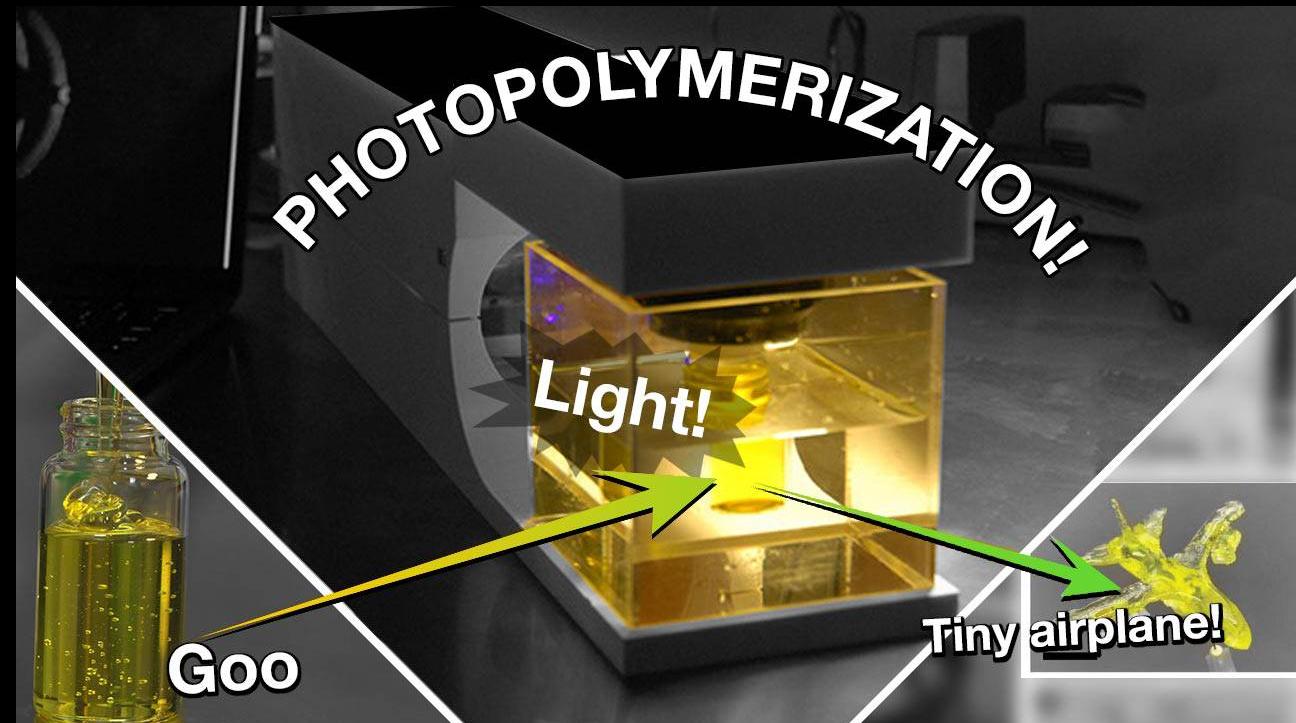
Finnes flere måter å printe på

1. Lagvis med myk plast fra en "nozzle" (slik som vi har sett på)
2. Lagvis med flytende stoff og en laser
3. Lagvis fylle en blokk med "sand" og stivne av deler mens man legger hvert lag

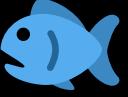


Finnes flere måter å printe på

1. Lagvis med myk plast fra en "nozzle" (slik som vi har sett på)
2. Lagvis med flytende stoff og en laser
3. Lagvis fylle en blokk med "sand" og stivne av deler mens man legger hvert lag
4. Bruke lasere til å stivne deler i veskeform (eksperimentell)



Okey, det er nok nå, Niklas. Nå vil vi lage noe snart!

Pause!? 

5 tips før vi starter med modellering



# Lurt å planlegge på forhånd

- Ta mål
- Lag skisser
- Kanskje lag enkle papirmodeller eller leiremodeller

# Men det er gøyere å hoppe rett i det!

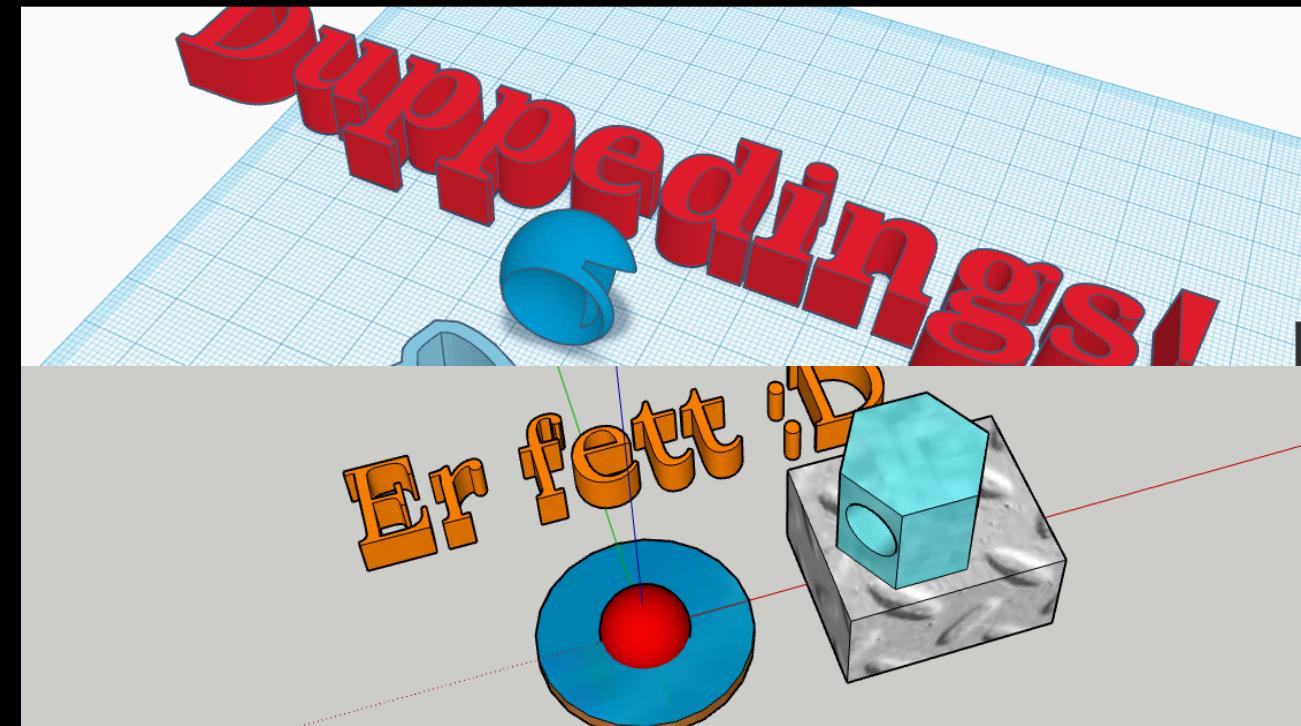
Så la oss laste ned noen programmer og hacke litt

Gratis verktøy for å  
lage modeller

Tinkercad.com

SketchUp.com

OpenSCAD.org



# Tinkercad

- Enkelt å tenke med (krever mindre planlegging)
- Men vanskelig å være presis

Gratis verktøy for å lage modeller

# Tinkercad

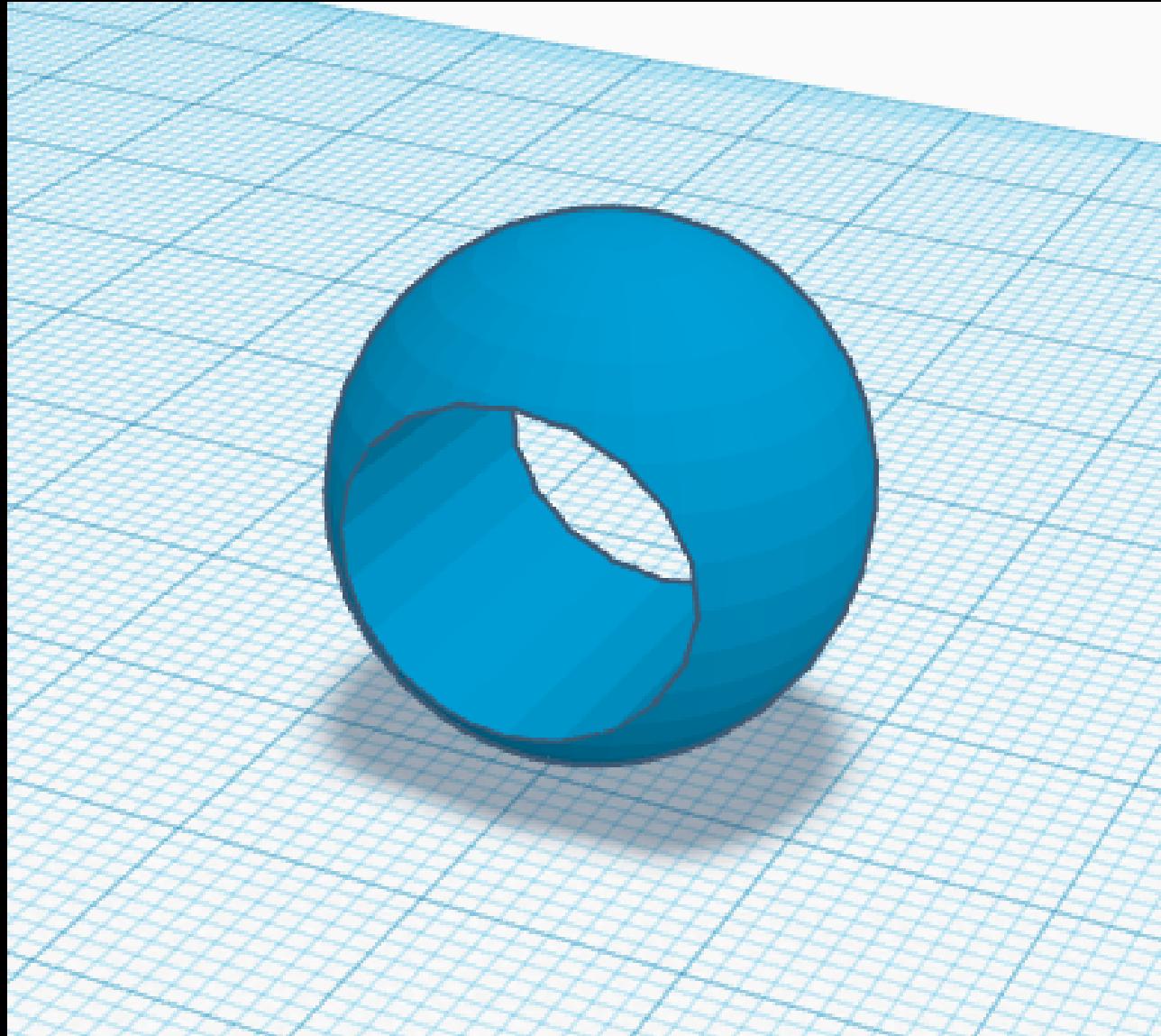
La oss prøve litt!

Gå til <https://tinkercad.com>

Gratis verktøy for å lage modeller

Lag denne

Gå til <https://tinkercad.com>



# SketchUp

- OK å tenke/leke med (krever mer planlegging)
- Laget for å være presis

Gratis verktøy for å lage modeller

# SketchUp

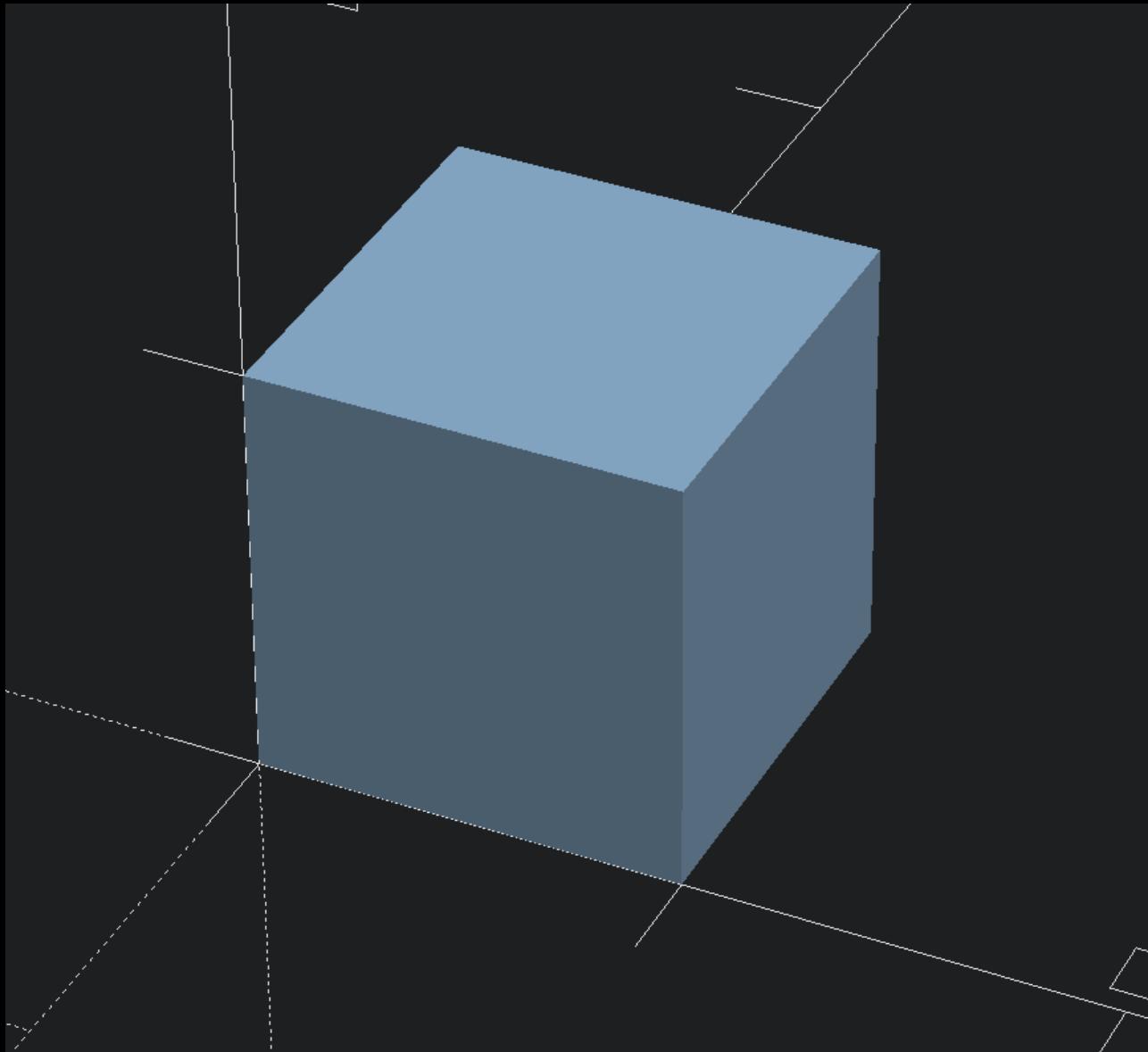
La oss prøve oss litt her og!

Gå til <https://app.sketchup.com>

Gratis verktøy for å lage modeller

Lag denne

Gå til <https://app.sketchup.com>



# OpenSCAD (med Python!)

- Ikke enkel å leke med (krever masse planlegging)
- Men lett å være presis
- Og man kan bruke programering!
  - Variabler
  - Funksjoner / Matematikk
  - Løkker

# OpenSCAD (med Python!)

Vi skal jobbe litt ekstra med denne

- Last ned OpenSCAD fra <https://www.openscad.org>
- Installere Python
- Installere `solidpython` og `openpyscad`
  - Noe ala: `$ pip3 install solidpython openpyscad`
- Installere `nodemon`
  - Noe ala: `$ sudo npm i -g nodemon`

# OpenSCAD (med Python!)

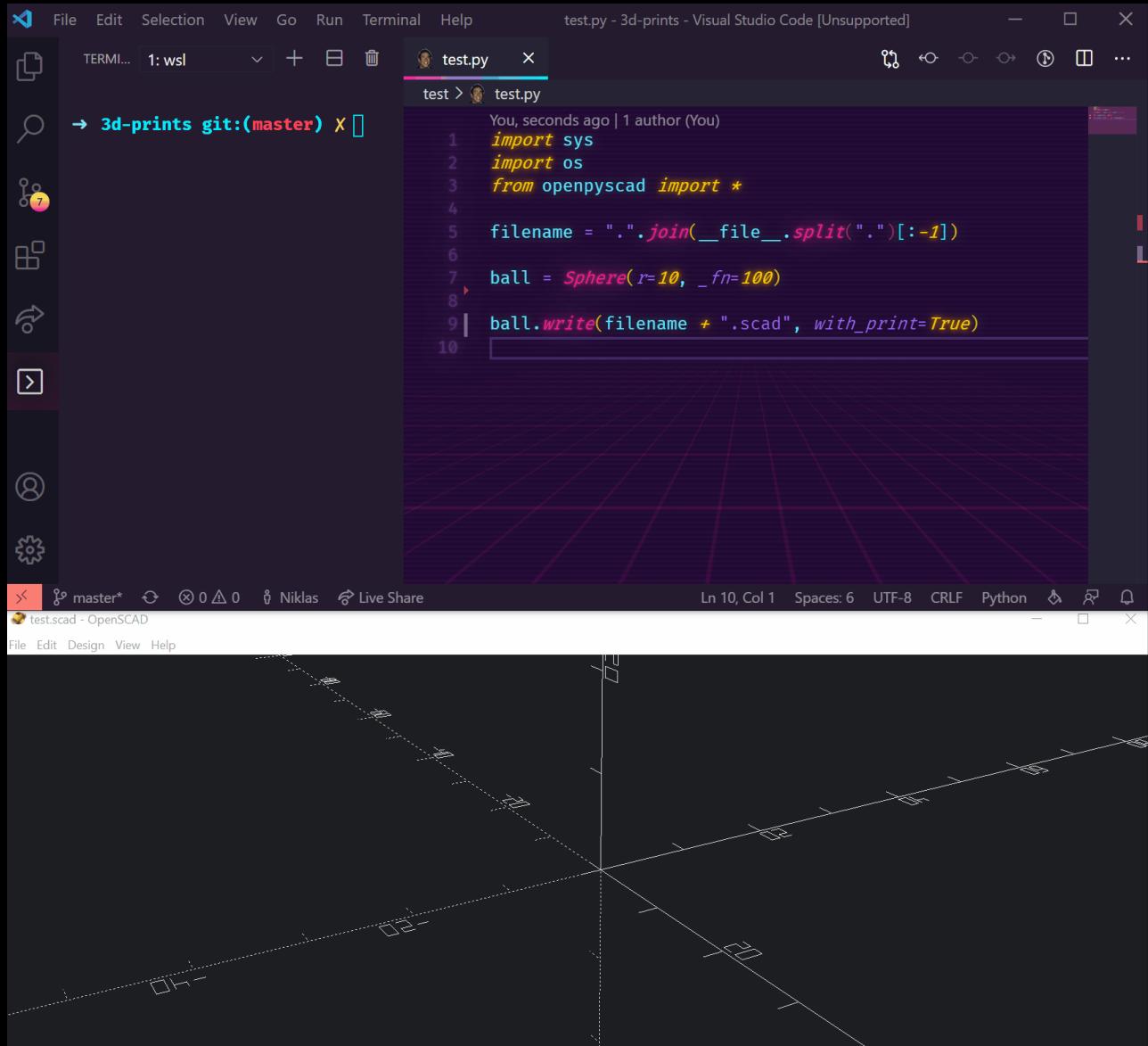
1. Åpne kodeeditor
2. Lag en Python fil: **main.py**
3. Skriv inn denne koden:

```
from solid import *
from solid.utils import *

model = cube(10)

scad_render_to_file(model, 'model.scad')
```

4. Kjør koden med **\$ nodemon main.py**
5. Åpne **model.scad** med OpenSCAD

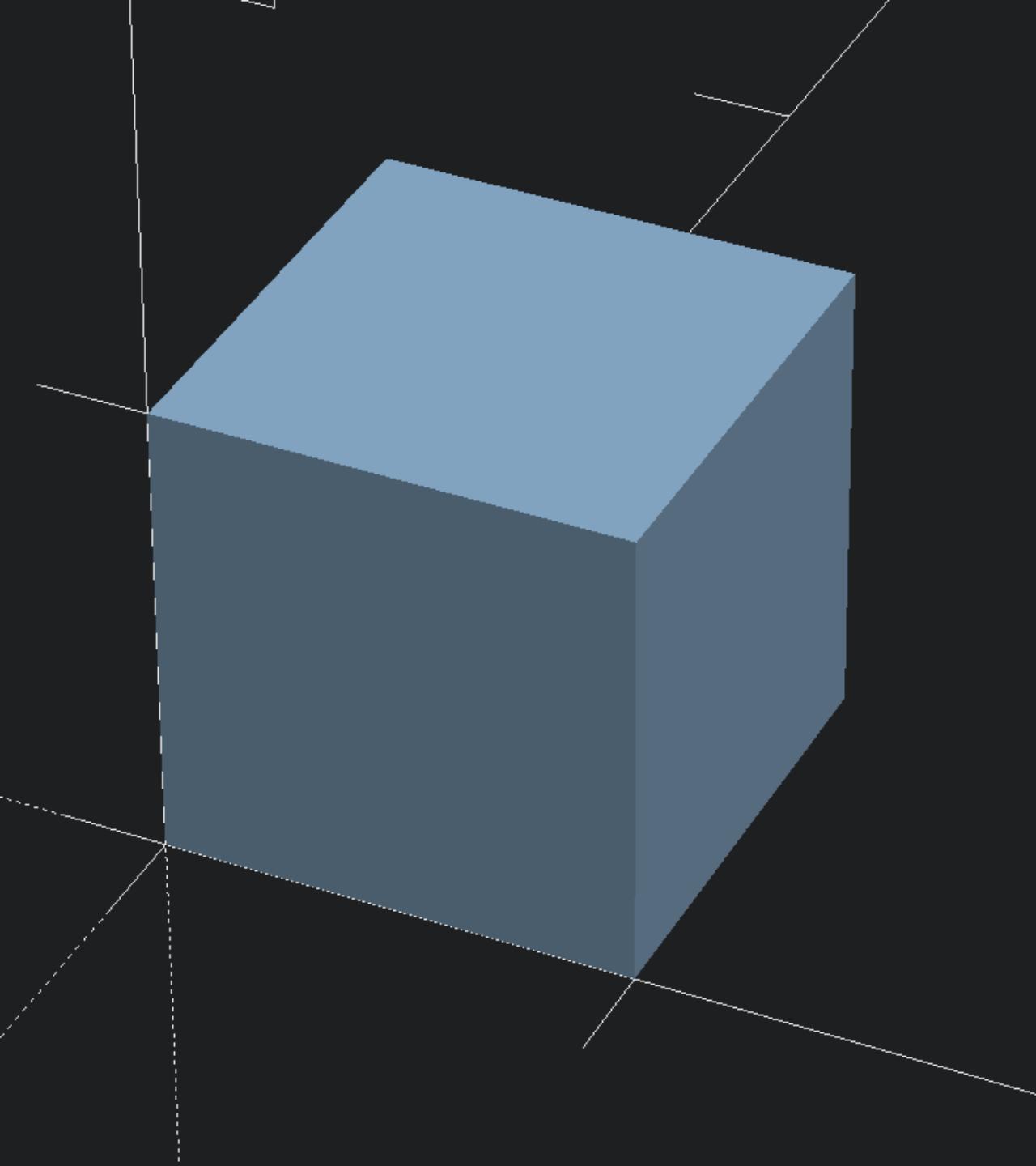


Start med en 10x10x10 blokk  
(cube)

```
from solid import *
from solid.utils import *

model = cube(10) # x, y, z

scad_render_to_file(model, 'model.scad')
```

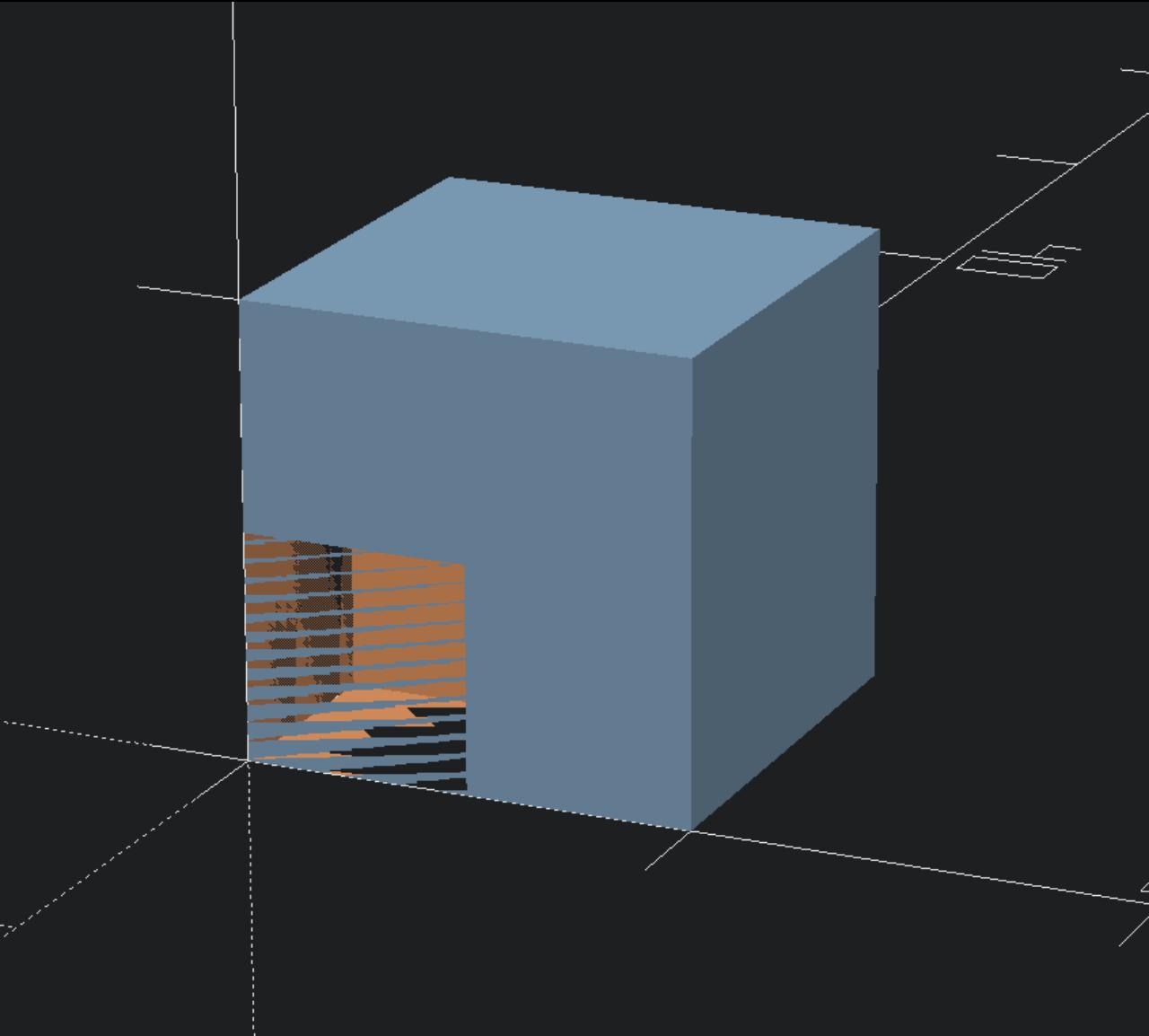


## Vi kan bruke logikk

```
from solid import *
from solid.utils import *

model = cube(10)
model -= cube(5)

scad_render_to_file(model, 'model.scad')
```

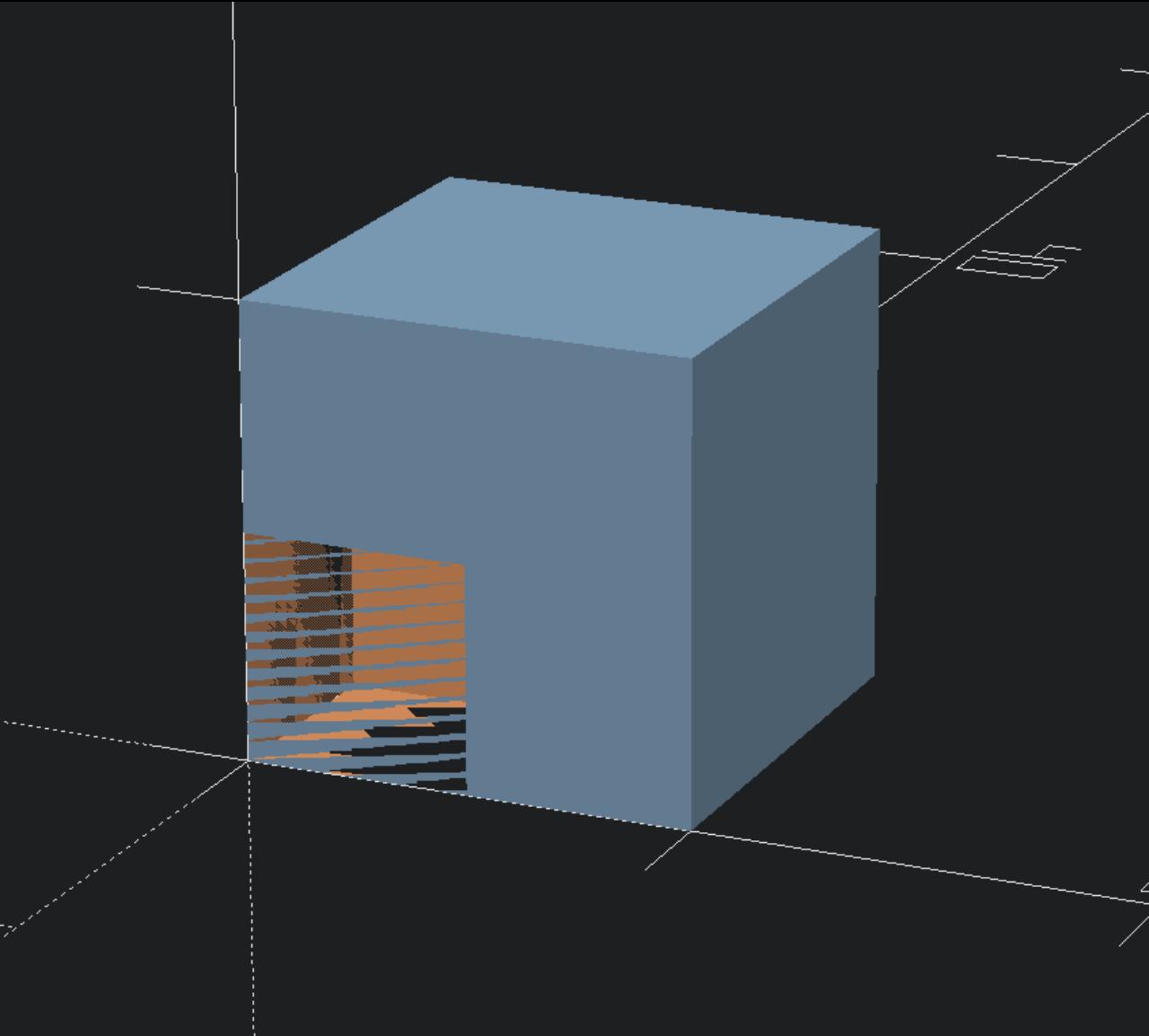


## Hva skjedde nå?

```
from solid import *
from solid.utils import *

model = cube(10)
model -= cube(5)

scad_render_to_file(model, 'model.scad')
```



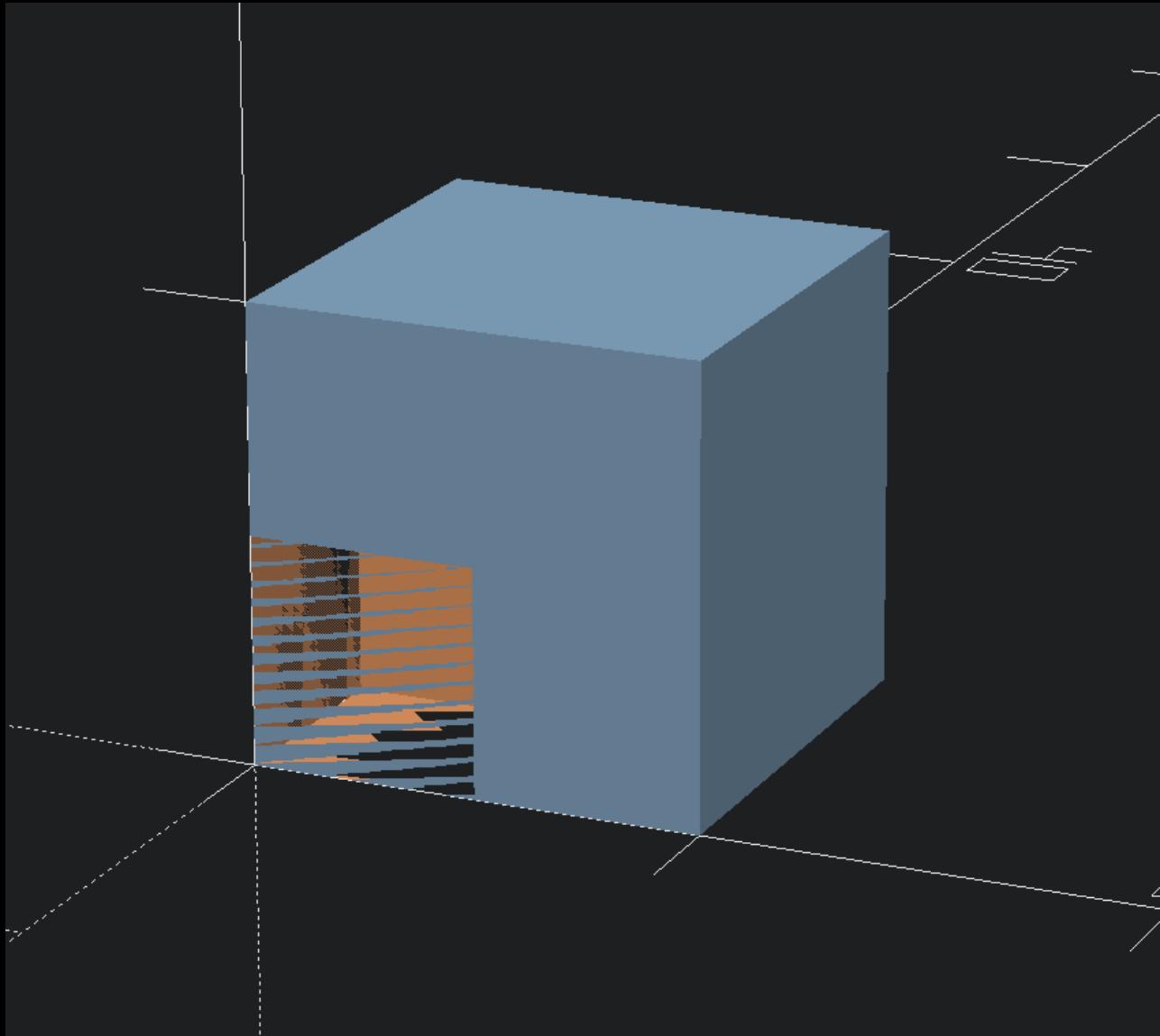
# Z-fighting!

Det går bra for 3D-printing, men om du vil fikse  
det må du endre verdiene litt

```
from solid import *
from solid.utils import *

zf = 0.01
model = cube(10)
model -= translate([-zf, -zf, -zf])(  
    cube(5))
)

scad_render_to_file(model, 'model.scad')
```



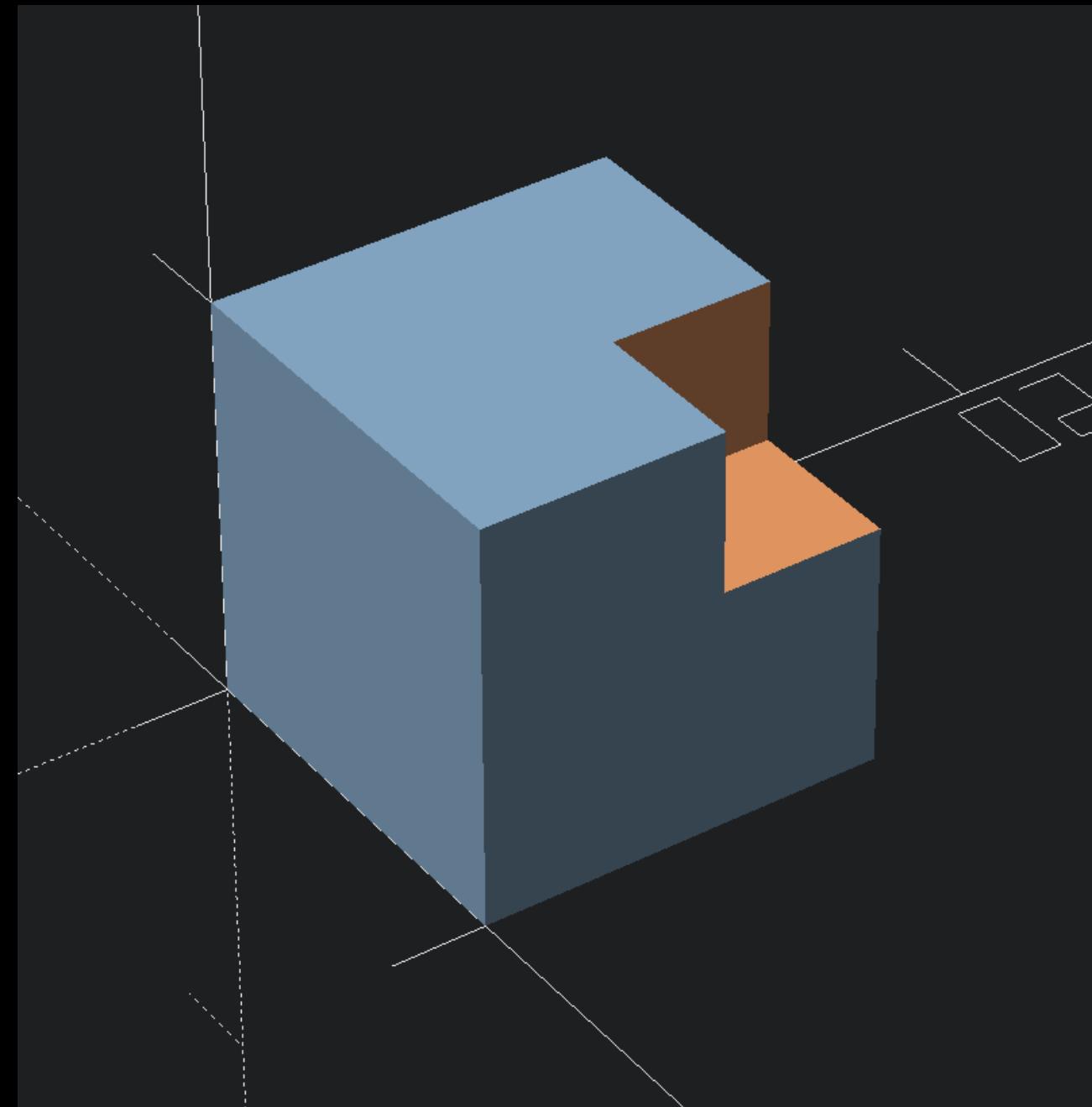
# Flytte objekter

Bruk `translate([x, y, z])(model)`

```
from solid import *
from solid.utils import *

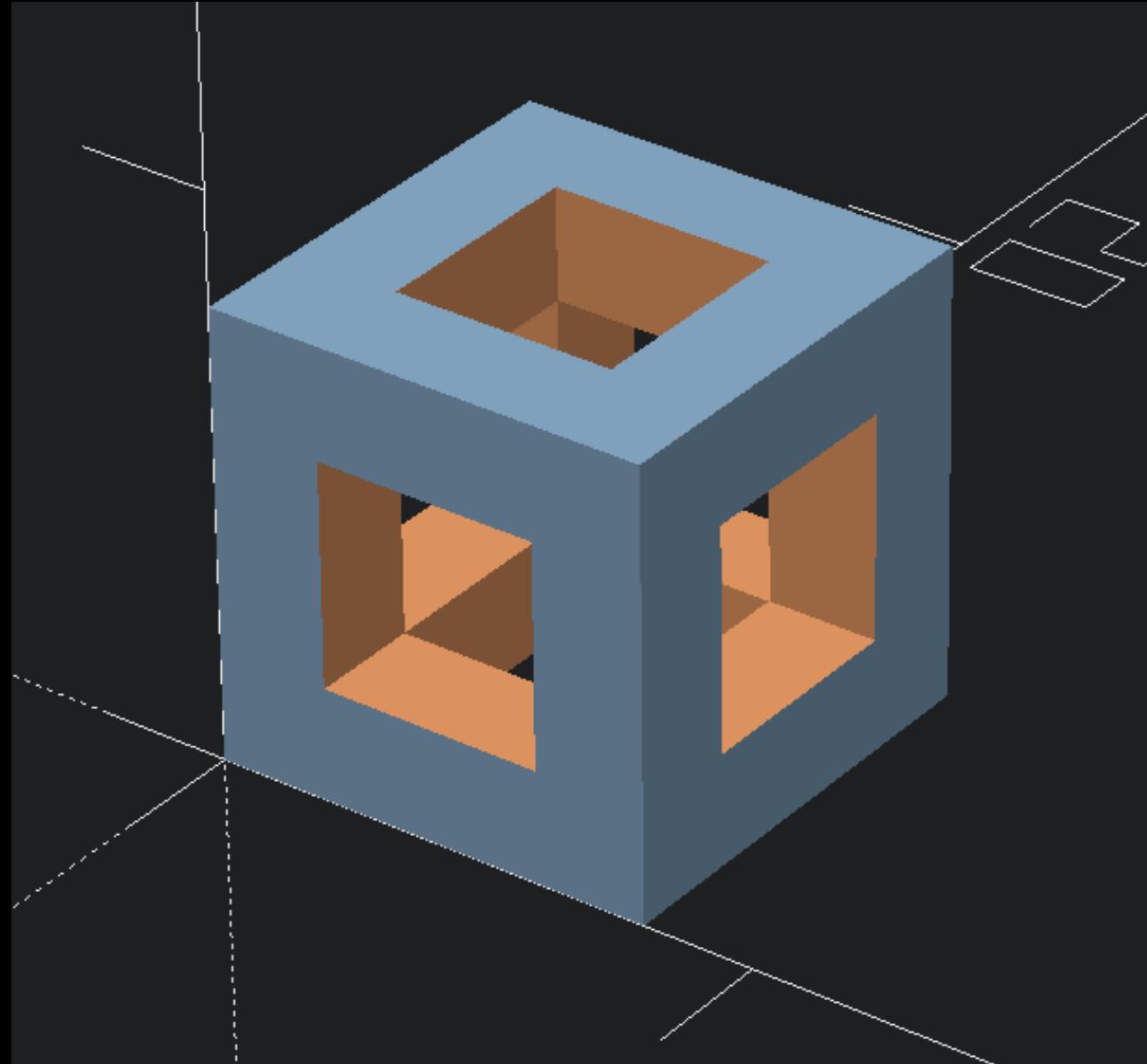
model = cube(10)
model -= translate([6, 6, 6])(
    cube(5)
)

scad_render_to_file(model, 'model.scad')
```



## Utfordring: Lag denne

Bruk `translate([x, y, z])(model)`



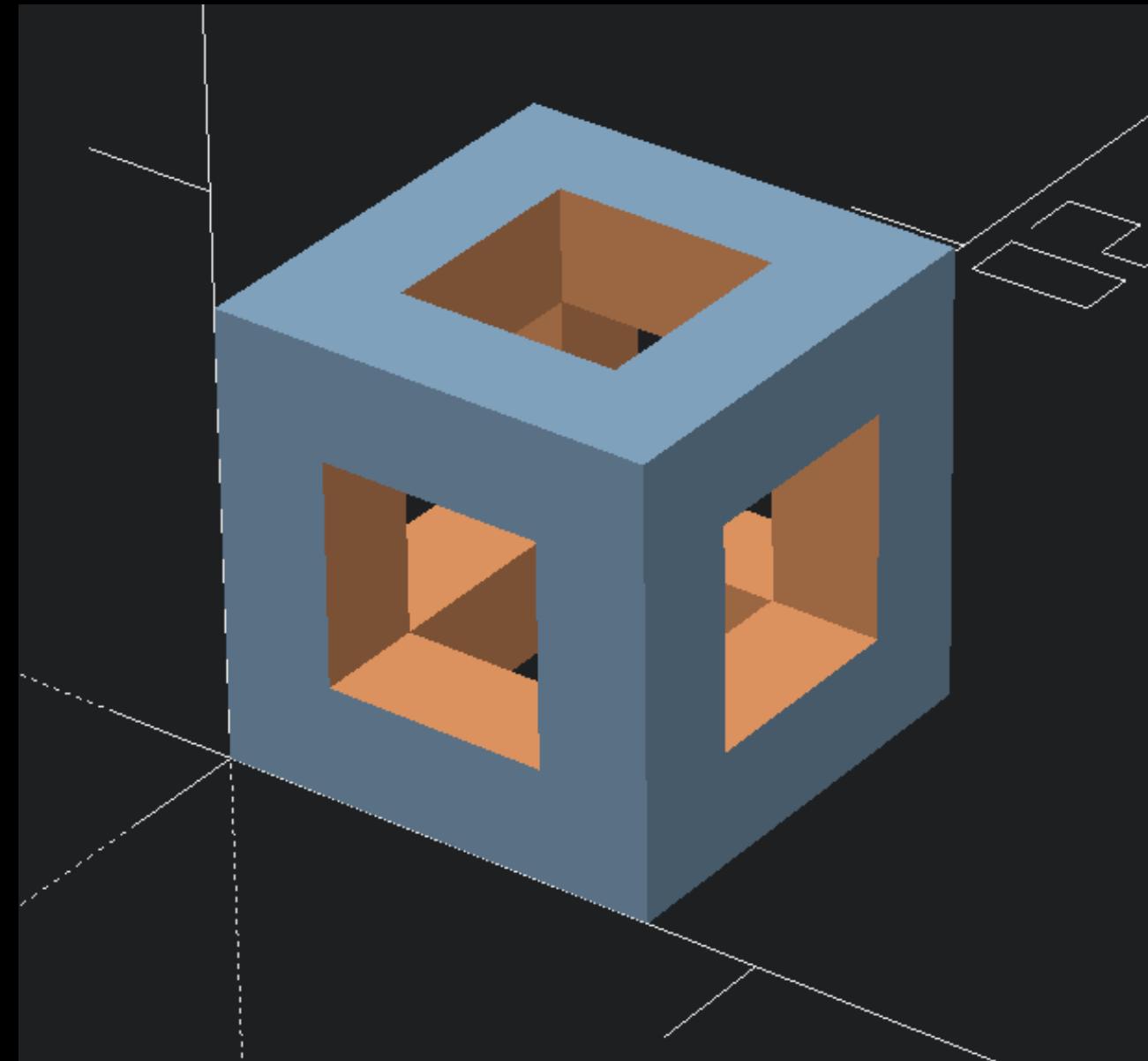
# Utfording: Lag denne

LF:

```
from solid import *
from solid.utils import *

model = cube(8)
model -= translate([4, 2, 2])(cube(4.01))
model -= translate([2, 4, 2])(cube(4.01))
model -= translate([2, 2, 4])(cube(4.01))
model -= translate([-0.01, 2, 2])(cube(4))
model -= translate([2, -0.01, 2])(cube(4))
model -= translate([2, 2, -0.01])(cube(4))

scad_render_to_file(model, 'model.scad')
```



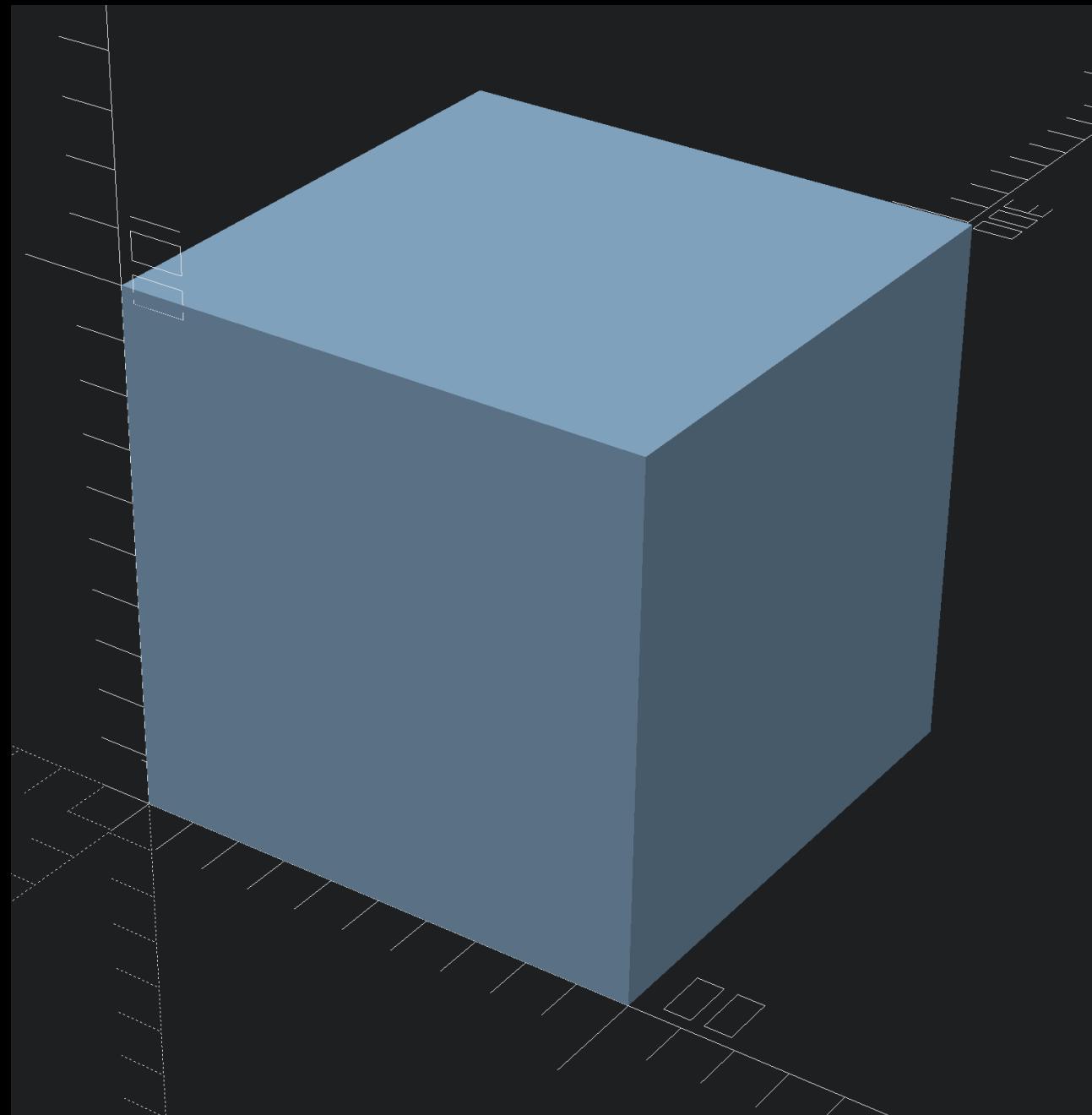
## Skalere objekter

Bruk `scale([x, y, z])(model)`

```
from solid import *
from solid.utils import *

model = scale([10, 10, 10])(
    cube(10)
)

scad_render_to_file(model, 'model.scad')
```



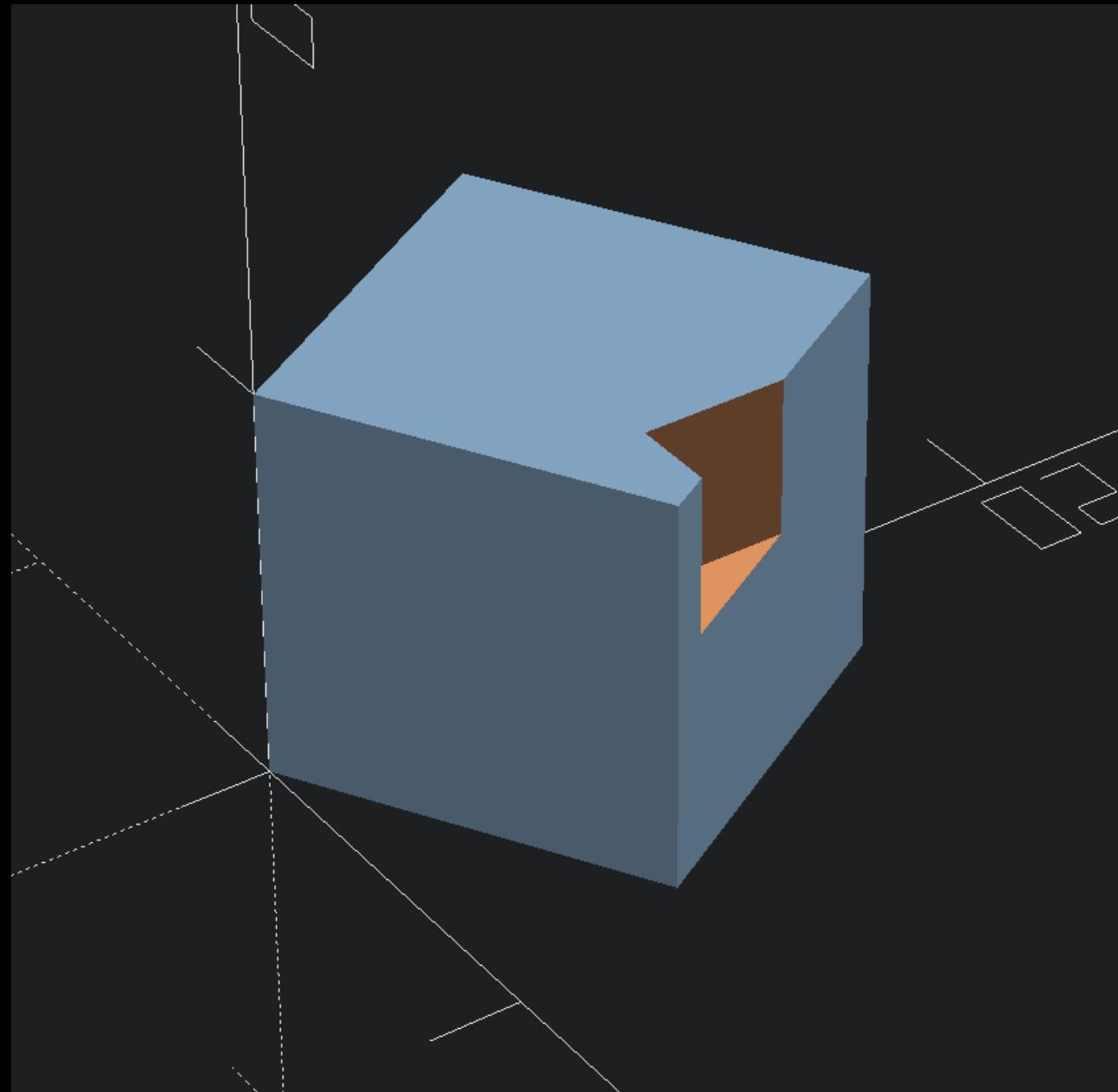
# Rotere objekter

Bruk `rotate([x, y, z])(model)`

```
from solid import *
from solid.utils import *

model = rotate([0, 0, 30])(
    cube(10)
)
model -= translate([6, 6, 6])(
    cube(5)
)

scad_render_to_file(model, 'model.scad')
```



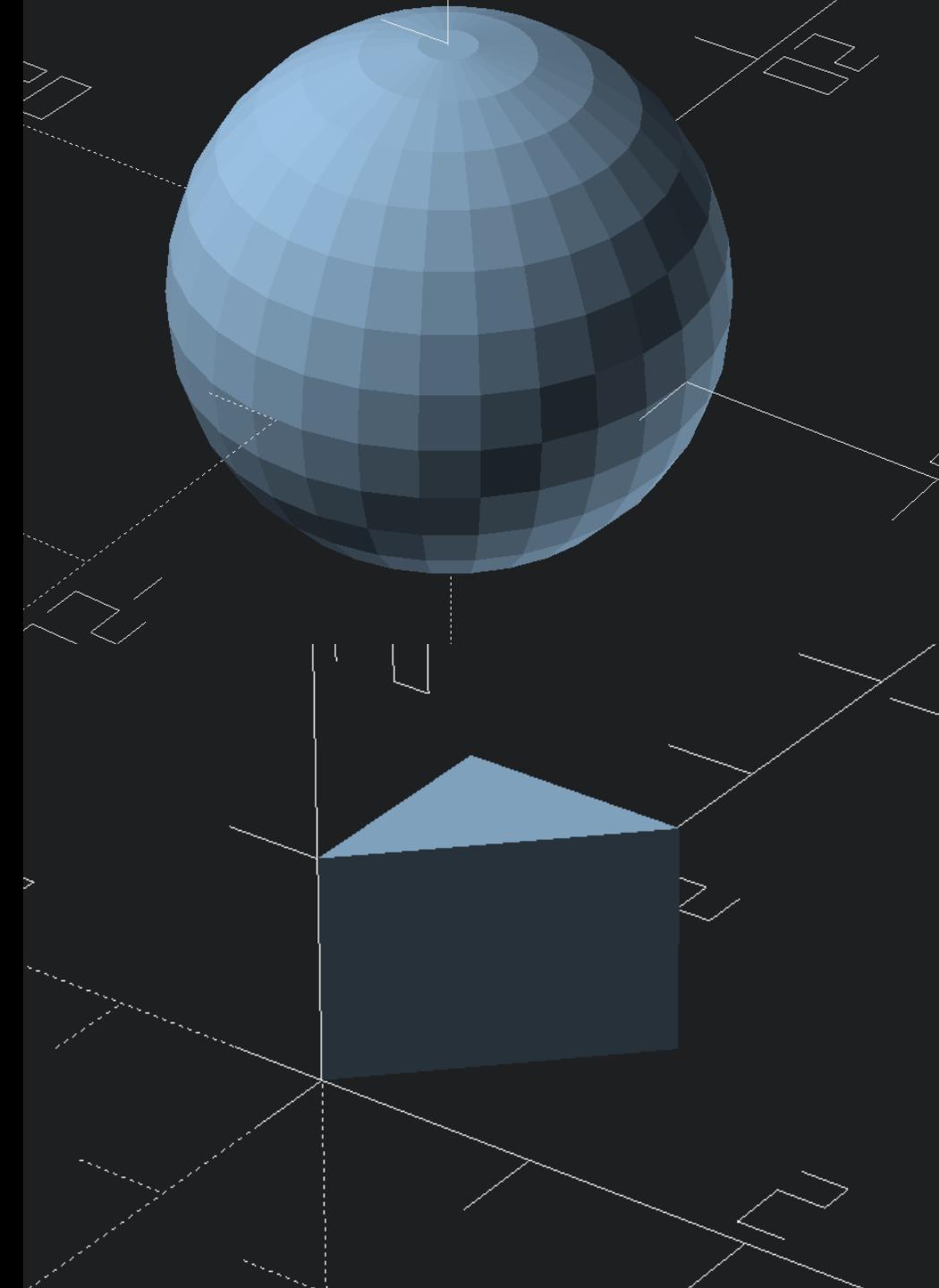
# Andre former

Sfære `sphere(r)`

```
model = sphere(10)
```

2D Polygon `polygon([[x, y, z], ...])`

```
model = linear_extrude(height=1)(  
    polygon([  
        [0, 0],  
        [0, 1],  
        [1, 1],  
    ])  
)
```

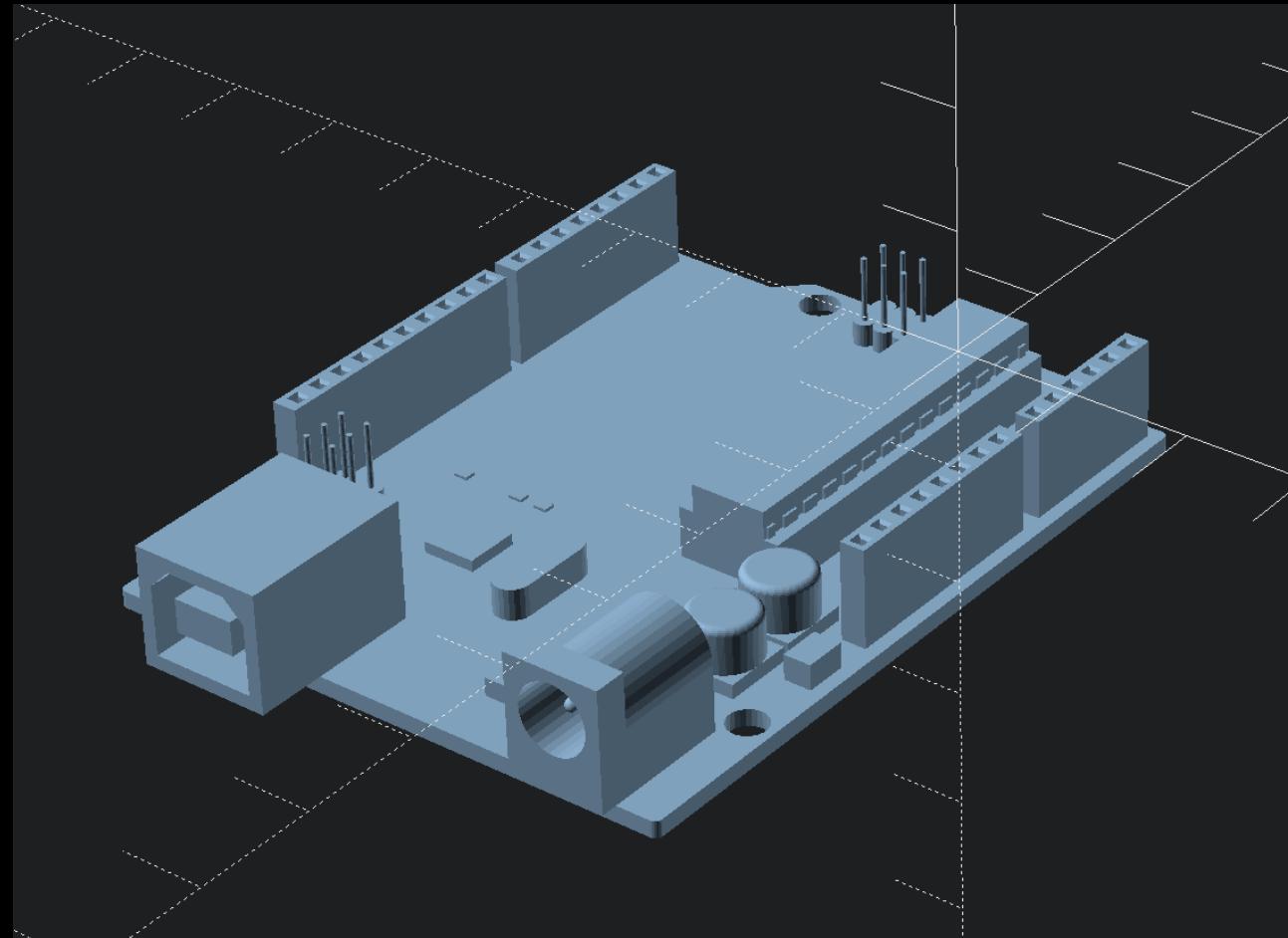


## Inkludere andre modeller

Importere modeller `import_stl(file)`

```
model = import_stl('model.stl')
```

Veldig kjekt for å utvide eksisterende modeller  
eller bruke dem som avtrykk



Ting man bør tenke ut før man modellerer

Ting man bør tenke ut før man modellerer

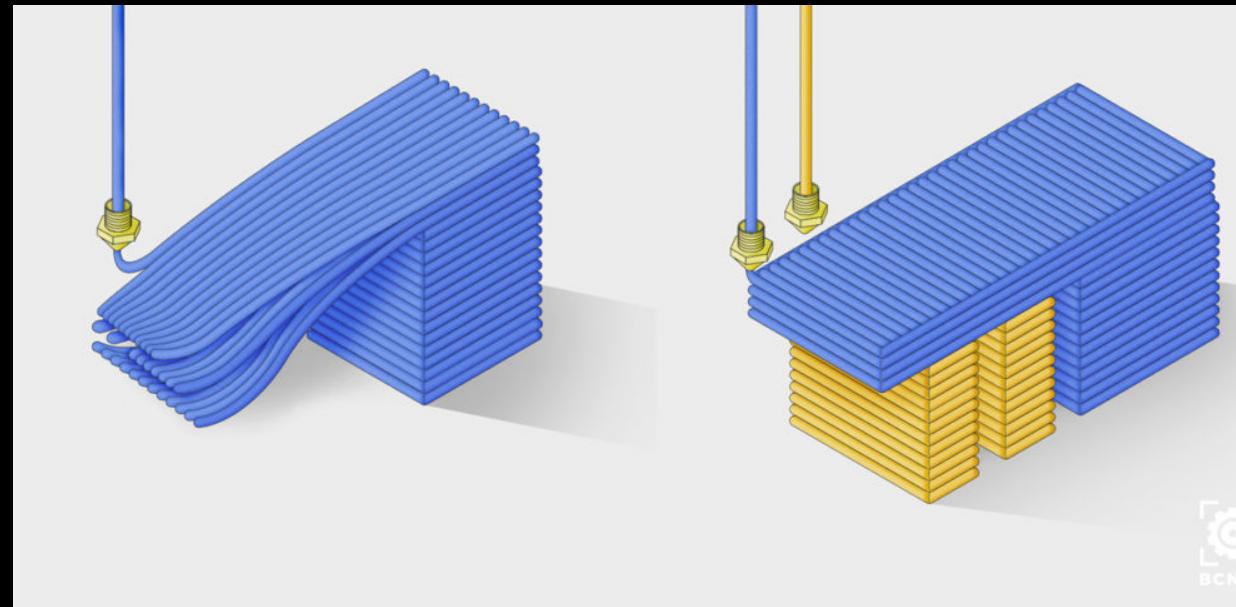
## 1. Overheng: Kant

## 1. Overheng: Kant

# Løsning:

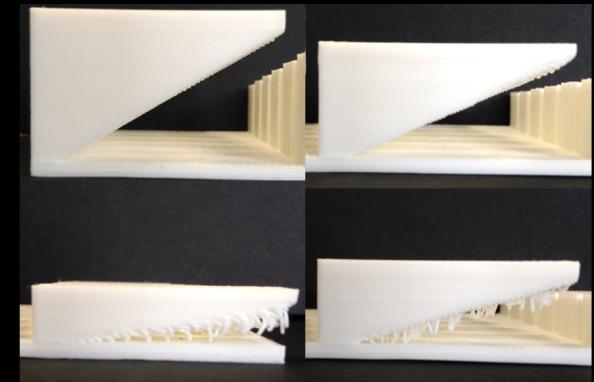
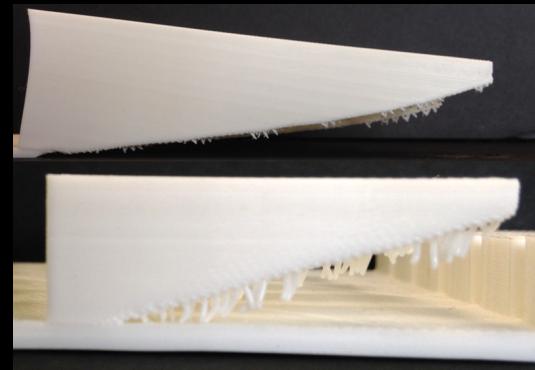
- Support
- Rotasjon

Igjen, support kan fikses automatisk av 3D-printer  
software



Ting man bør tenke ut før man modellerer

1. Overheng: Kant
2. Overheng: Vinkel

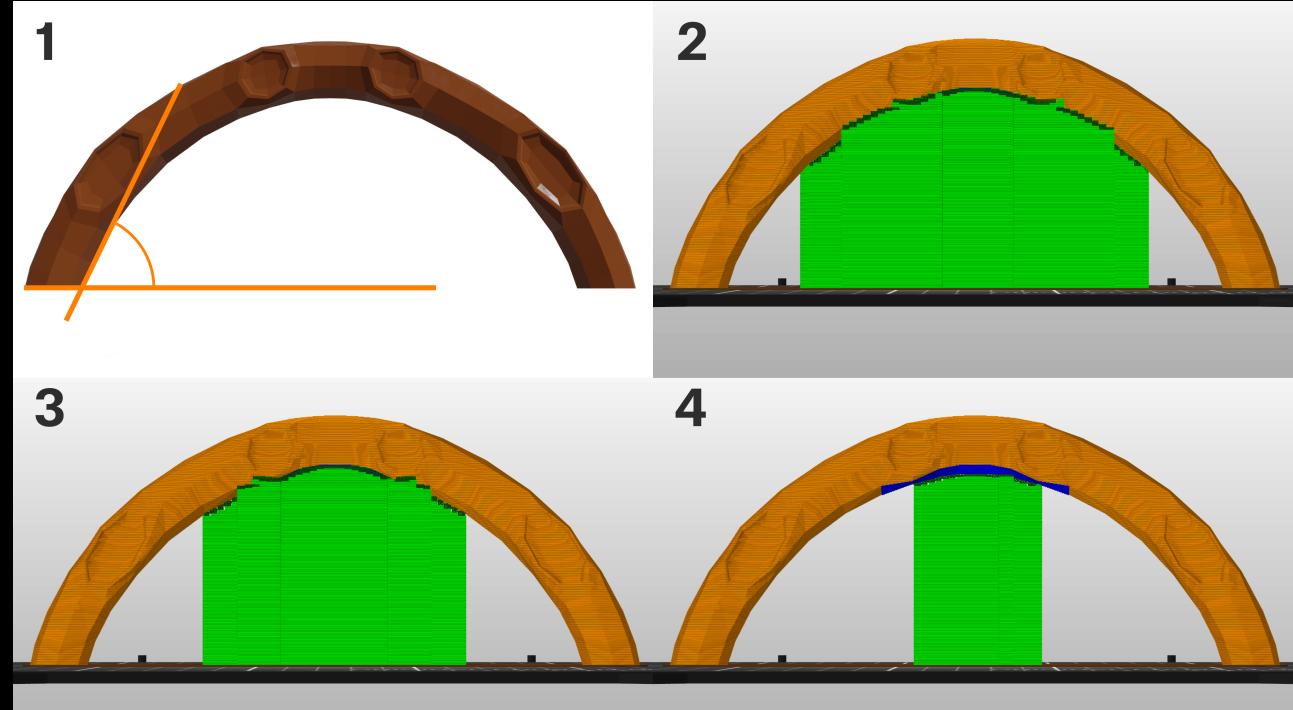


1. Overheng: Kant
2. Overheng: Vinkel

## Løsning:

- Support
- Rotasjon
- Dele opp

Support kan fikses automatisk av 3D-printer  
software



Ting man bør tenke ut før man modellerer

## Code

Python:

```
from solid import *
from solid.utils import *
Cube = cube(10)
scad_render_to_file(Cube, "cube.scad")
```

Ting man bør tenke ut før man modellerer

Bruke 3D-scanner!

# Hvor kan vi i duppedingsgruppa 3D-printe det vi lager?

- Jeg har en printer
- Vi kan bli medlem av diverse DIY i Trondheim
  - Hackheim (Work Work)
  - Gløs (MakeNTNU og Omega Verksted)
- Bestille fra nett
- Kjøpe printer selv
- Vente på at vi får tak i printer her 

Ting man bør tenke ut før man modellerer

# Spørsmål?