

Hvordan kommer man  
i gang med 3D print?

# Hvad kan man bruge 3D print til?

Man kan printe stort set alt, kun fantasien sætter grænser.

3D print er ikke egnet til masseproduktion, men velegnet til fremstilling af en enkelt eller få enheder, eller prototyper af et produkt som senere skal masseproduceres.

Den letteste måde at komme i gang på er at downloade et projekt fra internettet, men hvis man ikke kan finde det projekt man vil printe her, må man selv tegne eller programmere det i et 3D tegneprogram.

Der er der masser af muligheder for at finde projekter på nettet, også for radioamatører. Prøv at åbne linket: [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com). Her kan man finde alt muligt. Prøv at søge på: Hamradio, her er masser af radioamatør relaterede projekter.

Her kan man downloade filerne til det projekt man har lyst til at forsøge sig med. Projektet kan bestå af flere dele. De filer man downloader her har "efternavnet" .STL. Denne filtype forklares senere.

# Hvad skal man bruge?

1. En 3D printer med tilbehør, lidt værktøj, og en rulle plastic tråd, også kaldet filament. Til rengøring af byggepladen: husholdningsspirit eller acetone og køkkenrulle.
2. En PC med mulighed for at bruge SD memorykort.
3. Et slicer program f.eks. Ultimaker Cura, som er gratis. Dette program er nødvendigt for at tilpasse filer med "efternavnet" .stl til noget printeren forstår. Hvis man downloader et projekt fra nettet har filerne normalt efternavnet .stl.
4. Et 3D tegneprogram F.eks. OpenScad. Dette program kan eksportere den færdige tegning til en .stl file. Programmet er gratis.
5. En god del tålmodighed kombineret med en passende mængde stædighed.
6. Der findes flere andre muligheder for at lave et 3D projekt. For eksempel kan man scanne et objekt med en 3D scanner og derefter printe det.

# Hvad skal man kunne?

Man kan ikke 3D printe uden at anvende både en printer og et slicer program. Derfor er det nødvendigt at man har kendskab til begge dele.

Processens forløb er som følger:

Slicerens input består som nævnt af filer med "efternavnet" .stl.

Slicerens output består af filer med "efternavnet" .gcode. Denne fil lægges ud på et SD kort som puttes i printeren. Man kan også flytte filen til printeren med et USB kabel.

.gcode filtypen er den eneste printeren forstår. Filen er tilpasset af sliceren til netop den printer model som man bruger.

Jeg vil nu fortælle lidt om printeren og slicer programmet.

OpenScad programmet vil OZ5RZ, Benny fortælle om.

# Printeren.

Klubben har købt en 3D printer, fabrikat: Creality, type: Ender-5 Plus, og et telt til denne. Det er en ret stor printer, som derfor kan printe forholdsvis store ting, Maksimum størrelse af det man kan printe er: 35\*35\*40 cm. Ydermålene på printeren er 63\*66\*61 cm. Teltet er 70\*75\*90 cm. Teltet beskytter mod støv og holder lufttemperaturen konstant under printningen, så man undgår uregelmæssigheder i overfladen på det man printer. Der er også købt en tilbehørspakke med smøremidler, værktøj og lidt reservedele. Der fulgte også et SD kort med som bl.a. indeholder et slicer program. Denne slicer er ubrugelig, da den ikke kan tilpasses vores printer. Der ligger også en manual på kortet.

Benny og jeg har lavet nogle notater om vores oplevelser med printeren og sliceren. Disse vil blive lagt på hjemmesiden sammen med denne præsentation og manualen til printeren.



# Setup af printeren.

Det første og vigtigste der skal gøres inden man kan printe er en såkaldt leveling. Her justeres byggepladen så afstanden mellem nozzle og byggeplade er nøjagtig ens over hele byggepladen. Afvigelserne skal være mindre end 0,1 mm. Det første man gør er at forvarme byggeplade og nozzle temperaturer til dem som passer til den plast type man bruger. Dette er nødvendigt fordi byggepladen udvider sig når den varmes op, og for at undgå at der sidder en klump størknet plast på spidsen af nozzlen. Levelingen bør kontrolleres med jævne mellemrum. Leveling er beskrevet på side 10 i manualen. Jeg bruger kun: Aux. Leveling. Autoleveling har jeg afbrudt. Isætning og udskiftning af filament er beskrevet i: "Ender 5 plus 3D printer.odt" dokumentet. Denne beskrivelse passer bedre til vores printer end den i manualen.

# Setup af printeren.

Når man starter et print er det en god ide at overvåge udprintningen af det første lag. Går det godt er der store chancer for at resten også går godt.

Da printningen først starter når byggeplade og nozzle er oppe på drift temperaturen er det en god ide at forvarme disse før man starter printningen, så sparer man ventete tid. Forvarmningen startes fra printerens display.

Printningen med vores printer starter altid med at der lægges en ca. 10 cm lang stribe helt til venstre på byggepladen. Dette sker for at rense nozzlen.

# Sliceren.

Sliceren er et temmelig stort og ret kompliceret program. Dets hovedopgave er at dele det emne, man vil printe, op i lag, som printerens så senere printer et ad gangen, oven på hinanden.

Ud over dette vælger man her printer type, plast type, nozzle størrelse, temperaturer, kvalitet eller finhed af det man printer osv. osv.

Før man kan begynde at printe, er det nødvendigt at man kender de mest basale ting om brug af sliceren.

Sliceren kan downloades her:

<https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura>



# Setup af Sliceren

1. download sliceren.
2. Installer den. Undervejs under installationen vælges printerens navn og type i et katalog. Det er også muligt at vælge en ekstra printer senere, så har man mulighed for at vælge mellem 2.
3. Start programmet og check om den rigtige printer er valgt, se billedet.
4. Gå ind i "Settings", findes på skærmens øverste venstre hjørne, vælg "extruder" – "Nozzle size" og vælg den rigtige størrelse, i vores tilfælde 0.4 mm, se billedet.

Vælg "Preferences", og vælg "Materiel – plast type - Generic" og vælg den plast type du vil bruge, efterfulgt af "Activate". "Activate" ses når man klikker på de 3 små linjer øverst til højre på Materials billedet. Den mest almindelige er PLA, se billedet.

Hver af de plasttyper man kan vælge får sliceren til selv at justere nogle standard settings der passer til plasttypen. F.eks. temperaturen på byggepladen og den temperatur plasten har når den kommer ud af nozzlen. For PLA er temperaturen 60 og 200 grader, for ABS 80 og 230 grader.

Creality Ender-5 Plus

(Ses øverst på skærmen.)



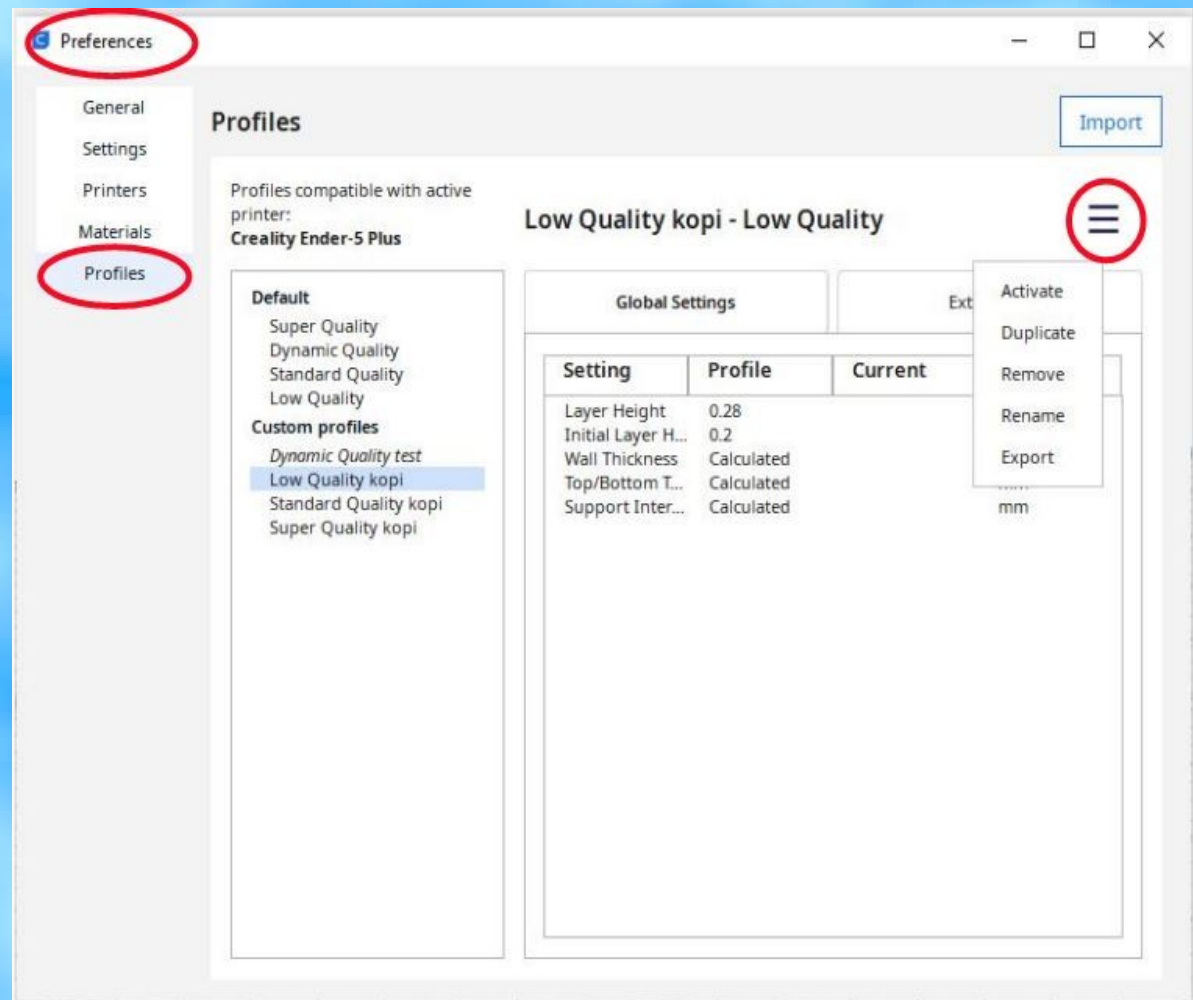
Generic PLA  
0.4mm Nozzle

## Setup af Sliceren.

5. Man kan vælge mellem 4 forskellige print profiler: Super Quality, Dynamic Quality, Standard Quality, og Low Quality. Forskellen mellem de forskellige kvaliteter ses som finheden af overfladen på det man printer og den tid udprintningen tager.
6. Man kan ved et uheld komme til at ændre indholdet i de 4 profiler, uden mulighed for at vende tilbage til originalen. Derfor bør man altid lave et kopi af den profil man vil bruge. Kopiet kan man så ændre i efter behov. Hvis noget går galt sletter man bare kopiet og laver et nyt. Et kopi laves som følger: Vælg "Settings" – "Configure Setting Visibility". I det nye vindue vælges "Profiles". Venstreklik herefter på den profil du vil kopiere. Nu ses et nyt vindue med diverse data om profilen. Klik på de 3 små linjer til højre på billedet og vælg "Duplicate". Nu ses et nyt billede hvor man kan døbe den nye profil. Efter dåben klikkes på ok, og den nye profil er gemt under "Custom profiles".

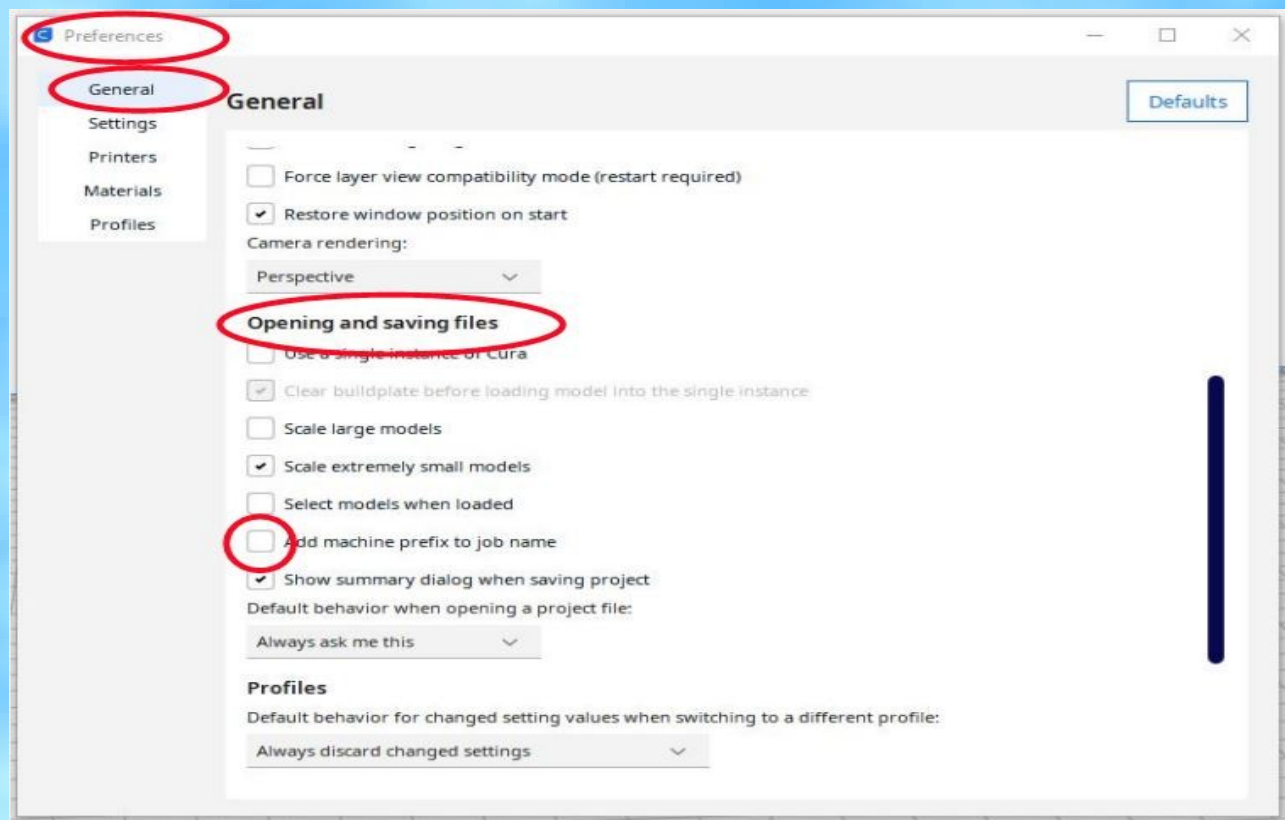
# Setup af Sliceren.

6. Hvis man vil slette en Custom Profile klikker man på denne og herefter på "Remove", findes under de 3 små streger, efterfulgt af "yes". Når man er færdig lukkes "Preference" vinduet.



# Setup af slizeren.

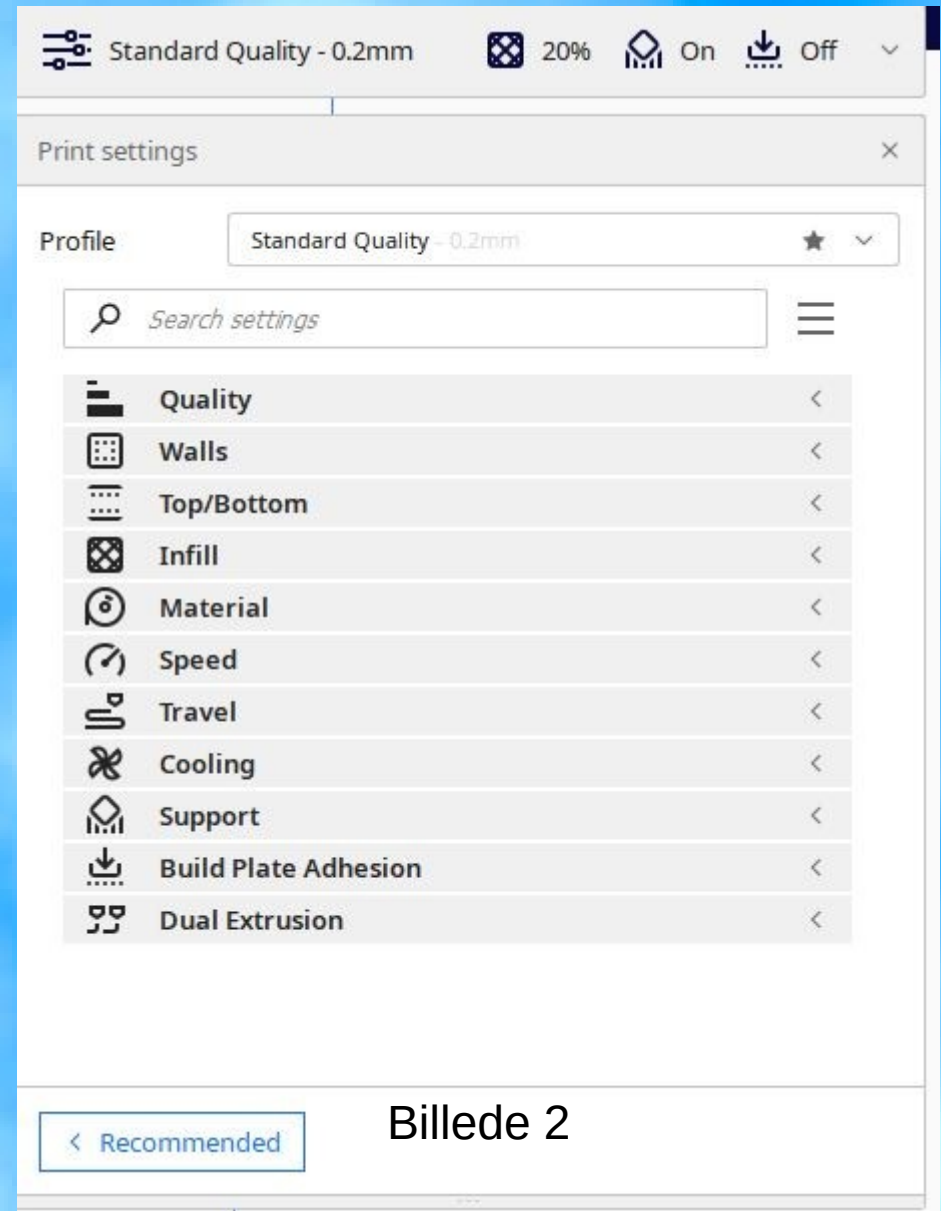
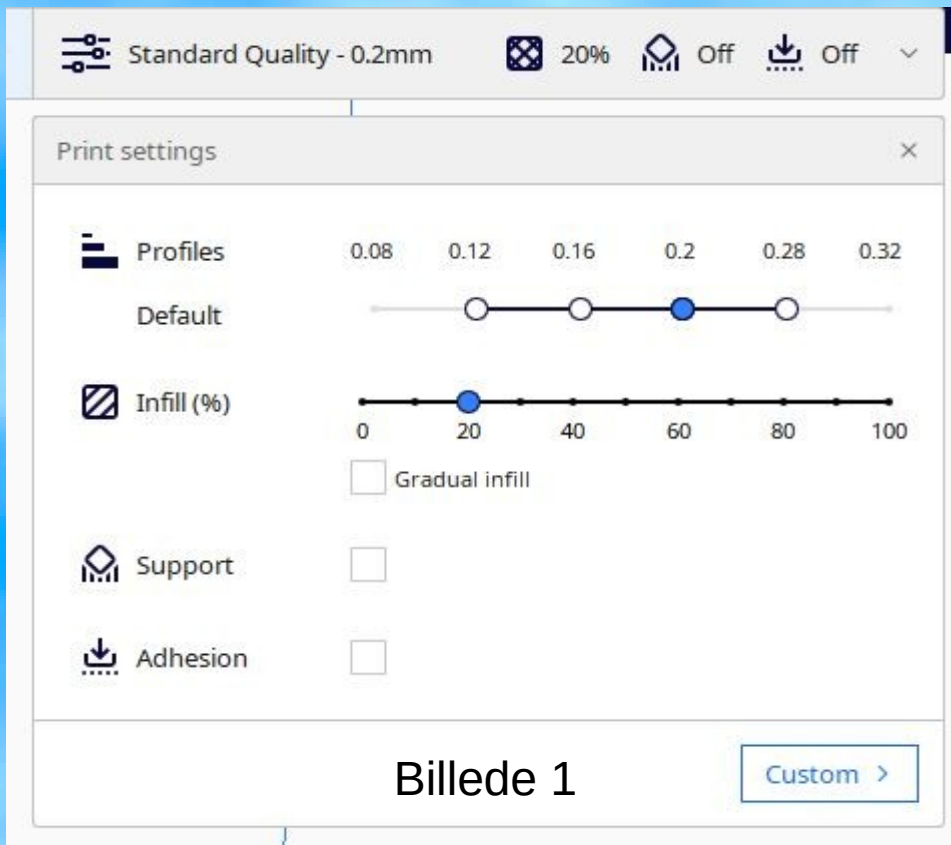
7. Printeren kan ikke behandle lange file navne. Der er plads til max. 12 tegn. Dette er normalt nok, men Slizeren er presat til at tilføje "add machine prefix to job name". Dette optager 5 tegn og er efter min mening spild af tegn. Man undgår dette ved at fjerne fluebenet her: Gå ind i "Settings" og vælg "configure setting visibility" og herefter "general". Her fjernes fluebenet som vist på billedet. Herefter lukkes billedet.





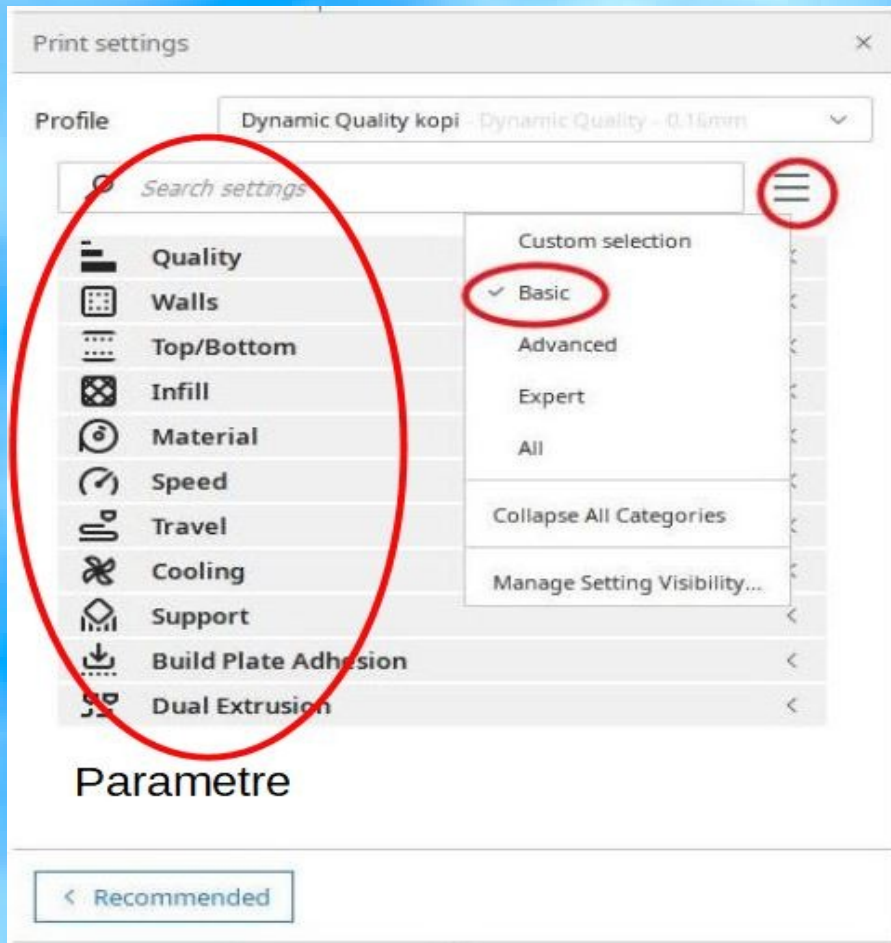
# Setup af slizeren.

Første gang slizeren startes ses billede 1 i højre side på skærmen. Klik på "custom" i billede 1. Nu ses billede 2. Det er her man normalt arbejder. Herefter starter slizeren altid med billede 2.

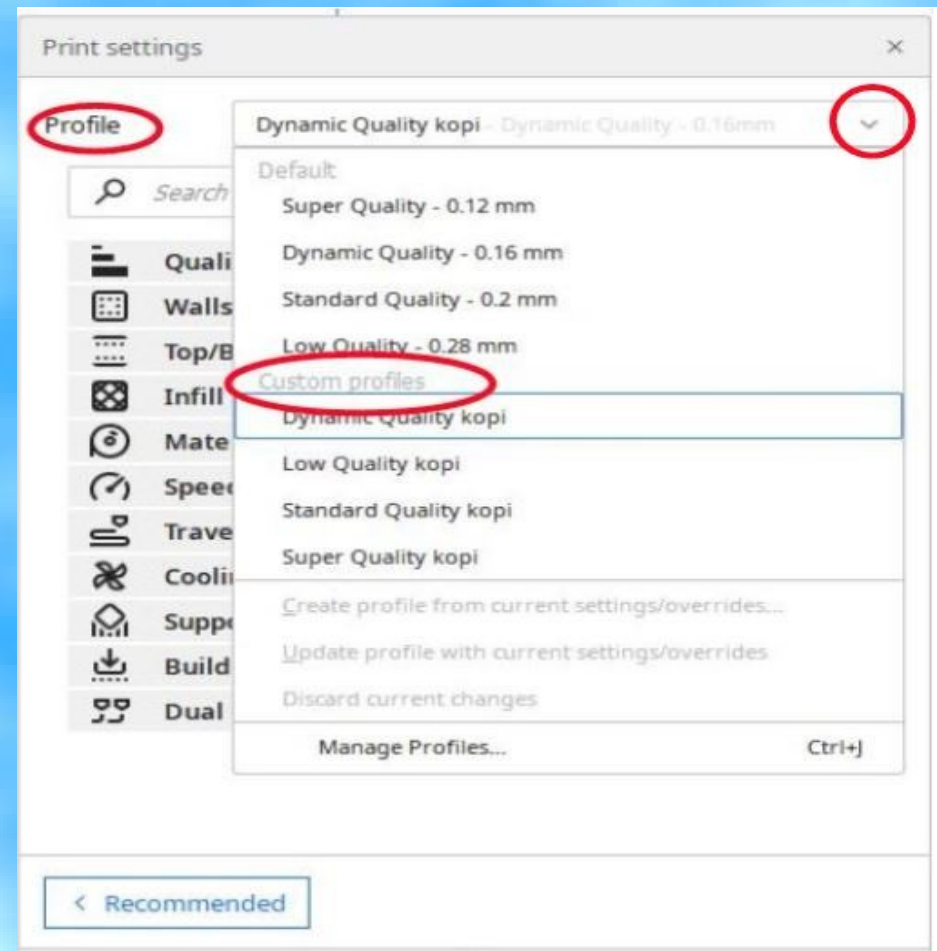


# Setup af sliceren.

Her vælges det antal muligheder man har for at justere på i de forskellige parametre. Jeg bruger Advanced fordi der på et tidspunkt var en Parameter jeg ikke kunne finde Under Basic.



Her ses de profiler som er beskrevet tidligere. Det er her man vælger den profil Man vil bruge. Husk kun at bruge "Custom Profiles".



# Brug af sliceren.

Under arbejdet med et projekt må man næsten altid justere på nogle af parametrene i profilen, f.eks. temperaturene, vægtykkelse eller andet. Når man så har opnået et vellykket resultat kan man gemme modifikationerne i profilen som følger:

Tryk på fluebenet helt til højre, efter stjernen, i "profile" og vælg "manage profiles" nederst, se det forrige billede. Dette starter et nyt vindue. Her trykkes på "update profile with current settings/overrides". Nu er den modificerede profil gemt til senere brug.

Det vil føre alt for vidt at skulle forklare alle de muligheder der er for justeringer i "Print settings". Alle de muligheder man kan vælge er selvforklarende når man peger på dem. De fleste af justeringerne man laver er baseret på de erfaringer man har høstet undervejs. Der er dog et par stykker der kræver nærmere forklaring, nemlig: "Build Plate Adhesion" og "Support".

# Brug af sliceren.

I Build Plate Adhesion defineres hvordan udprintningen starter på byggepladen. Der er 4 muligheder: Skirt, Brim, Raft og None.

1. Skirt: lægger en ring rundt om det man vil printe. Skirt har tilsyneladende kun til formål at rense nozzlen før printningen begynder. Her starter printningen direkte på byggepladen.
2. Brim: lægger et lag rundt om det man printer. Der er kontakt mellem Brim og objektet. Formålet er at støtte objektet hvis dette har en lille kontaktflade til byggepladen. Der er mulighed for at justere bredden af dette lag. Her starter printningen direkte på byggepladen.
3. Raft: printer først et lag på byggepladen, hvorefter printningen af objektet starter oven på dette. Forbedrer vedhæftningen på byggepladen, men giver en mindre pæn overflade.
4. None: her starter printningen direkte på byggepladen.



# Brug af sliceren.

En 3D printer kan ikke printe direkte ud i den blå luft. Derfor er det nødvendigt at lave en understøtning af printningen her.

Vælg "Support" og sæt et flueben i "Generate Support". Første valg er mellem "Normal" og "Tree". Dette valg træffes ud fra erfaringer. Den mest brugte er Normal.

Næste valg er "Support Placement". Her vælges næsten altid "Everywhere".

Resten af valgene er default.

Efter printningen fjernes alt support materialet.

End.