En guide till 3D-utskrifters design och form

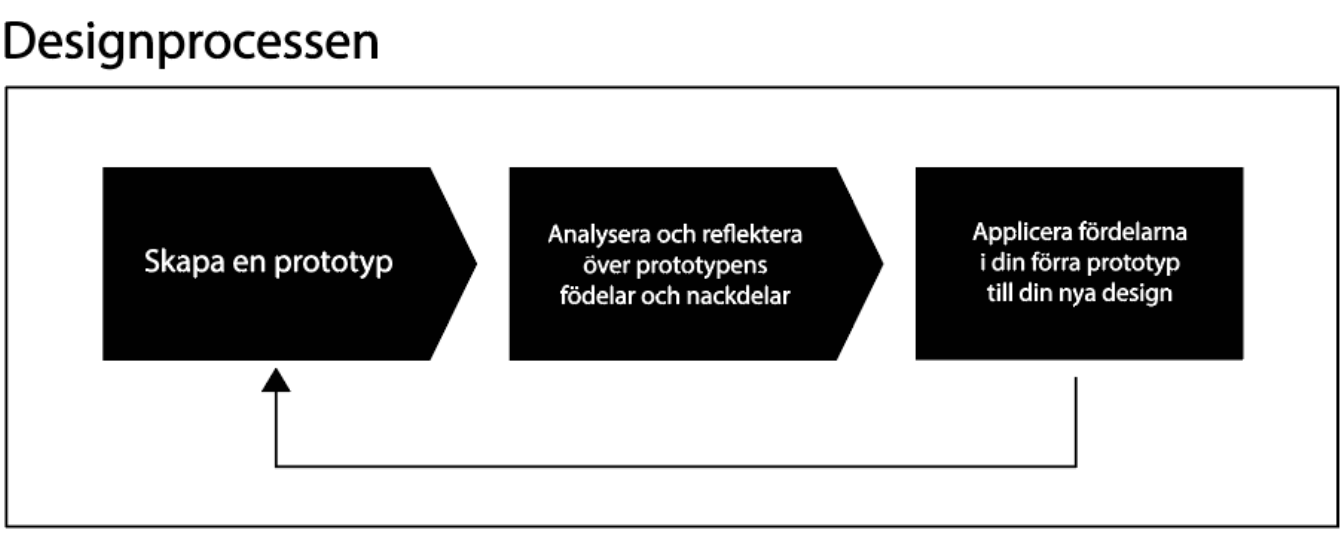
En introduktion

För att använda en 3D-skrivare fullt ut måste man förstå det medium en designar i. Först och främst är inte 3D-skrivare magi utan en regelrätt process som vilken annan, den har sina brister och styrkor. Men det som kommer hjälpa dig mest när du använder 3D-skrivaren som ett designverktyg - för det är ett designverktyg - måste du först och främst förstå hur prototyper fungerar, hur man använder dem och vad de är bra för.

Prototyper

Det största problemet med att skapa prototyper är kostnad och tid. Du vill skapa flera prototyper och du har oftast mycket lite tid att göra det på. En första prototyp skall alltid vara lite kantig och dålig för att du ska se vilka designval som fungerar och vilka som inte gör det. Om du försöker göra det perfekt från början kommer du misslyckas - *learn to fail, and do it quickly.* Det är okej att en 3D-utskrift misslyckas och du märker att dina komponenter inte får plats eller att strukturen inte fungerar, det är en del av processen.

Men nästa steg är mycket kritiskt. Om du har misslyckats med en 3D-utskrift måste du iterera på din design. Du måste förändra och göra nya designval utifrån vad du lärt dig av din första prototyp. Om du bara gör om samma misstag igen har du egentligen inte förbättrat något eller försämrat något, vilket betyder att du inte skapar nytt utan ältar samma misstag om och om igen.



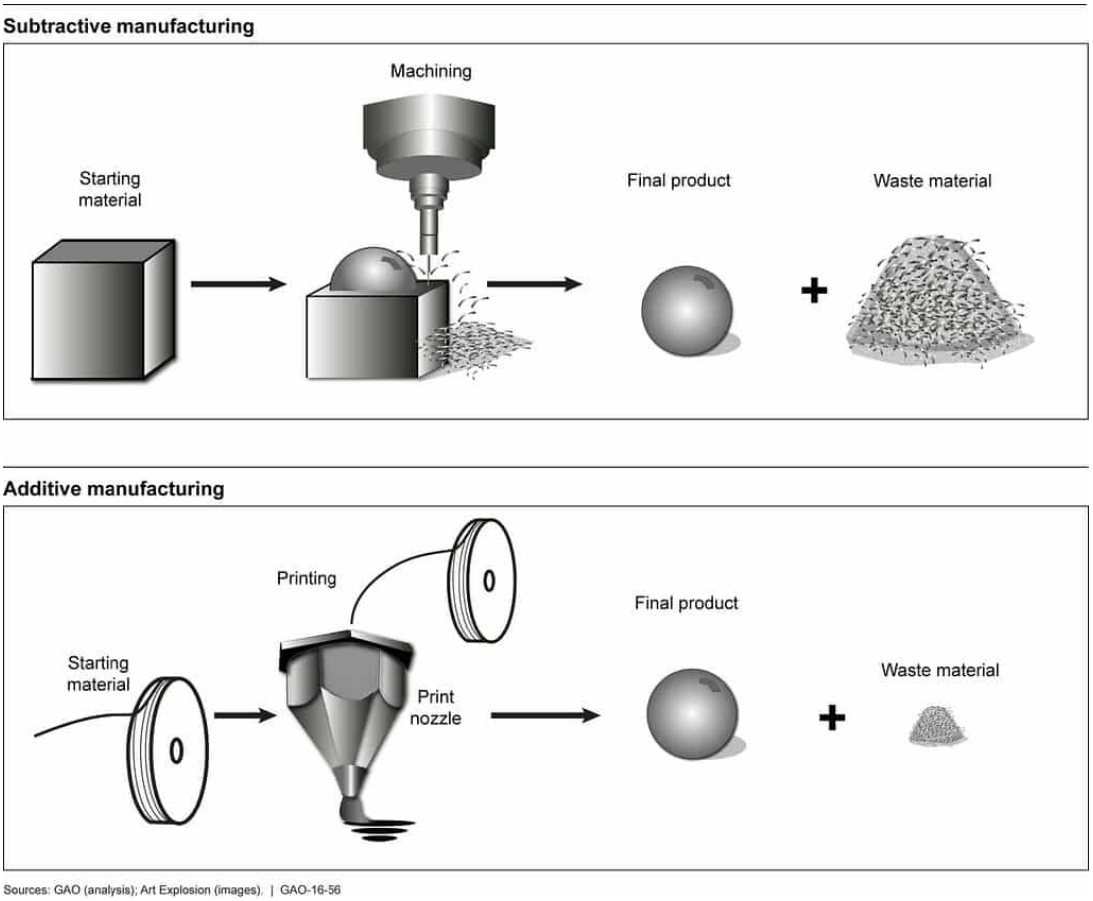
Det är uppmuntrat och nästan nödvändigt att experimentera och förändra - även bra designval som du tycker om - för att förbättra dem. Om dina servos sitter jättebra men du inte kan koppla något till dem för resten av komponenterna inte får plats, måste du förändra något i din design för ackommodera resten av komponenterna. Det kan betyda att du måste förändra hur du fäster dina servos, eller att du måste tänka om helt.

Gör om, gör fel, gör om, gör fel, gör om och tillslut kommer det bli rätt. Det är ganska tragligt och jobbigt men kommer hjälpa dig förstå tills det är dags för nästa utskrift.

Med det sagt finns det en hel del saker som du kan använda dig av för att se till att saker fungerar bra från början. Dessa tips handlar inte om vilka designval du gör utan hur 3D-skrivarprocessen fungerar, vilka brister den har och vad du kan göra för se till att det inte påverkar dina designval. Låt tillverkningsprocessen arbeta för dig och inte emot dig

Additivt tillverkning vs. Subtraktiv tillverkning

3D-utskrifter är först och främst en additiv tillverkningsprocess. Det betyder att man skapar något från ingenting, du börjar med tom luft och lägger additivt lager på lager av plast för att forma din prototyp. Jämför man istället med till exempel prototyper i trä eller metall där man istället tar bort lager på lager är det en förhållandevis billig process. Du har ofta väldigt lite spillmaterial och det kan nästan alltid återanvändas.

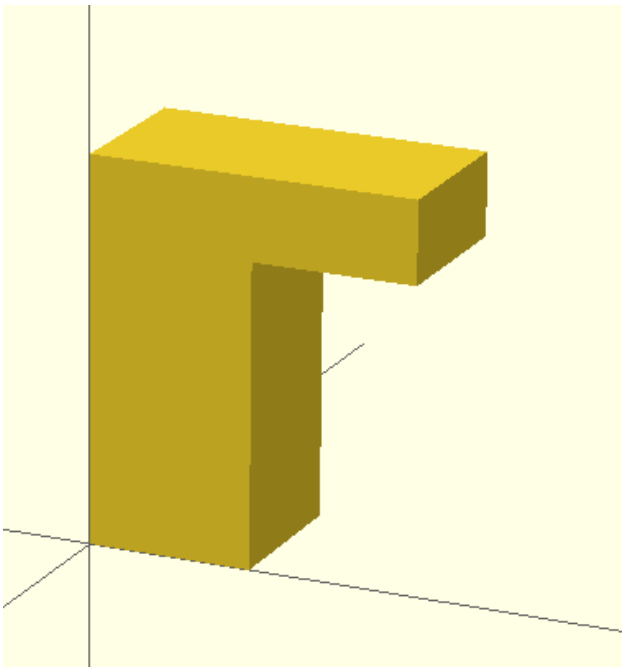


De första felen

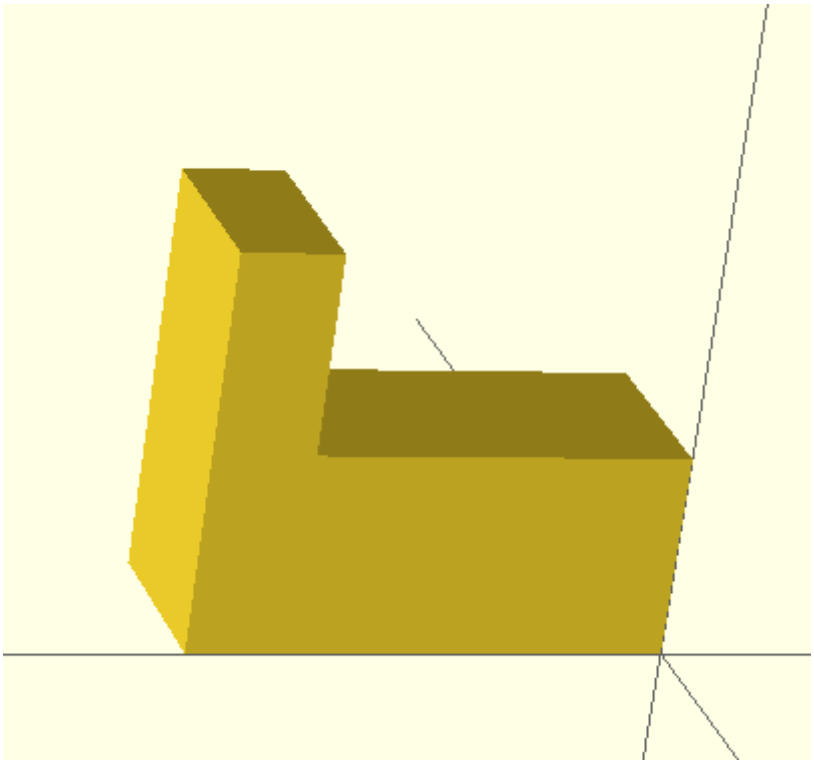
Det första felet som många gör är tron om att *en prototyp* faktiskt innebär att du måste skapa en enda hel omvälvande design för ditt projekt. Det kan innebära att man tror att att chassi måste vara i en enda del, eller att fästen för motorer eller dylikt måste sitta i samma del som elektroniken. Problematiken med att tänka på det sättet - även om det också finns fördelar med att göra så också, naturligtvis - är att du kommer stöta på problem med 3D-skrivarprocessen.

3D-utskrifter är inte magi

3D-utskrifter är inte magi, det är till exempel väldigt svårt att skapa överhängande partier utan stödmaterial *(support structures).* Säg till exempel att du skulle vilja skriva ut något som såg ut såhär:



Den här designen skulle vara väldigt svår att realisera med 3D-utskrifter, kom ihåg att en 3D-skrivare skriver ut material nedifrån och upp. För att den här designen skulle fungera skulle man behöva skapa stödmaterial under det överhängande partiet, vilket gör att din utskrift tar längre tid och inte är lika trolig att fungera som du förväntar dig. Programmet som man använder för att exportera designs till skolans 3D-skrivare, **Cura**, är väldigt bra på att skapa stödmaterial. Men du kan bespara dig själv huvudvärken om du till exempel väljer att skriva ut den här designen såhär istället:

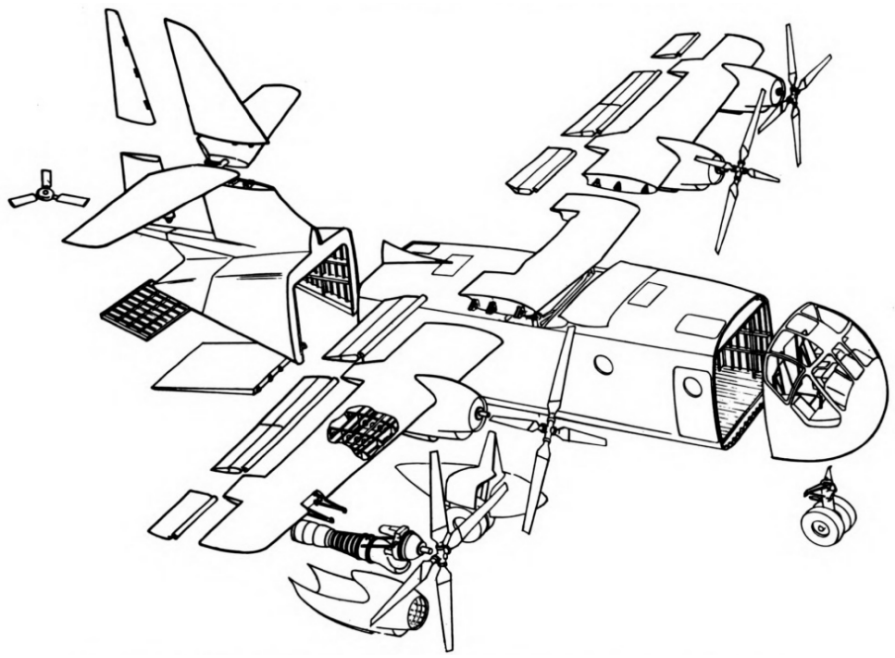


Här finns det inga överhängande partier och allt går att skriva ut rakt upp och ner.

Detta är självklart ett väldigt enkelt problem, med en enkel lösning. Men om du väljer att designa mer och mer komplexa kroppar med många liknande överhäng som är en fundamental del av din design. Kan det vara värt att fundera på att dela upp din design så att man istället fäster komponenter till varandra med till exempel lim och fogar.

Separera de komponenter du kan till enklare underkomponenter

Din prototyp kan innehålla ett flertal enklare strukturer som du kan designa individuellt och iterera på individuellt. En vanlig personbil till exempel är inte byggd med en enda solid kropp, utan har fästen till dörrar och komponenter som kan bytas ut utan att behöva bygga om hela bilen från början.



Har du till exempel fyra elmotorer till en liten radiostyrd bil kan det vara smart att designa ett fäste för dessa som är enkelt att skriva ut och sedan fästa till chassi som också är en separat del. Det betyder att du kan byta ut och testa olika konfigurationer av chassi och motorfäste utan att behöva skriva ut något enormt som hyser alla dessa komponenter i samma utskrift.

Den största tidsödslande faktorn i en process som fokuserar på en enda stor kropp är att de ofta blir väldigt komplexa och tar väldigt lång tid att skriva ut. En 3D-utksrift är inte en snabb process, det kan ta flera timmar att skriva ut en enda del, och ännu längre om den är väldigt, väldigt komplex eller stor. Om du aktivt arbetar för att minimera storleken och vidden på de komponenter du designar kan du skära din tiden med nästan 90% i jämförelse med om du skulle bygga allting ur en enda del. Dessutom får du flera olika små iterationer på samma del som du kan förbättra medan du väntar på en större utskrift tillexempel.

Tjocklek och styrka

1 cm är väldigt mycket. Det låter inte som väldigt mycket men om man har det i åtanke när man designar för 3D-skrivare förstår man väldigt snabbt vad som menas. 1 cm tjock plast är i princip omöjligt att ta sönder utan extremt våld. Det är därför inte nödvändigt att bygga prototyper - om inte de hyser väldigt tunga komponenter - som är så tjocka. En av de största bidragande faktorerna till att en utskrift tar väldigt lång tid - speciellt om det är monolit design som nämns ovan - är att någon del av 3D-skrivare är överdrivet tjock och därav onödig. Detta kan åtgärdas med något som kallas *infill* eller ifyllnad, vilket kan snabba upp processen.

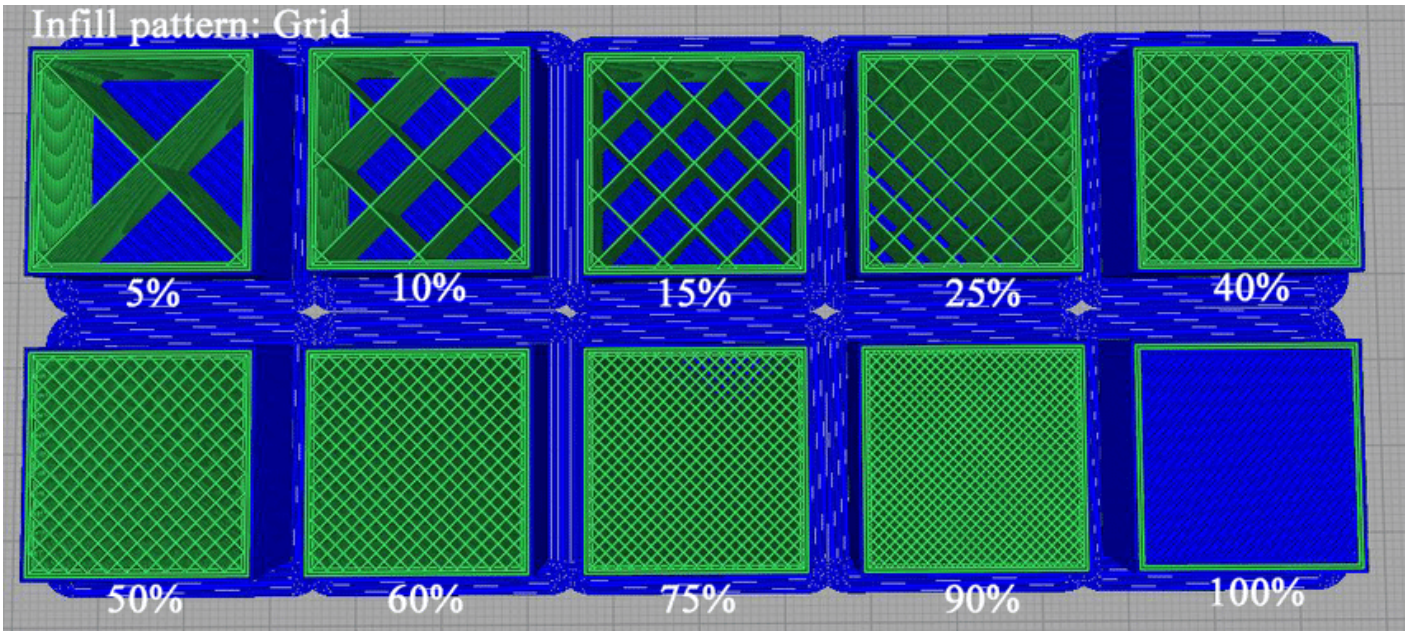
> Tabellen nedan är inte vetenskapligt framtagen och ska inte ses som en absolut guide utan ska bara ge en förståelse för mängden tid som vissa designval resulterar i

Tjocklek på plan	Styrka	Hur snabbt går det att skriva ut (beror på storleken)	Lämplighet
0.4 mm	Väldigt svag	0-0.5 timmar	Mycket olämpligt
1 mm	Inte svag men inte stark	0.5-1 timmar	Mycket lämpligt
2 mm	Starkt	1-4 timmar	Mycket lämpligt
3 mm	Mycket starkt	4-12 timmar	Beror på design
>4 mm	För starkt	12-56 timmar	Beror på design
1 cm	I princip omöjligt att ta sönder under rimliga omständigheter	Flertalet dagar	Helt onödigt

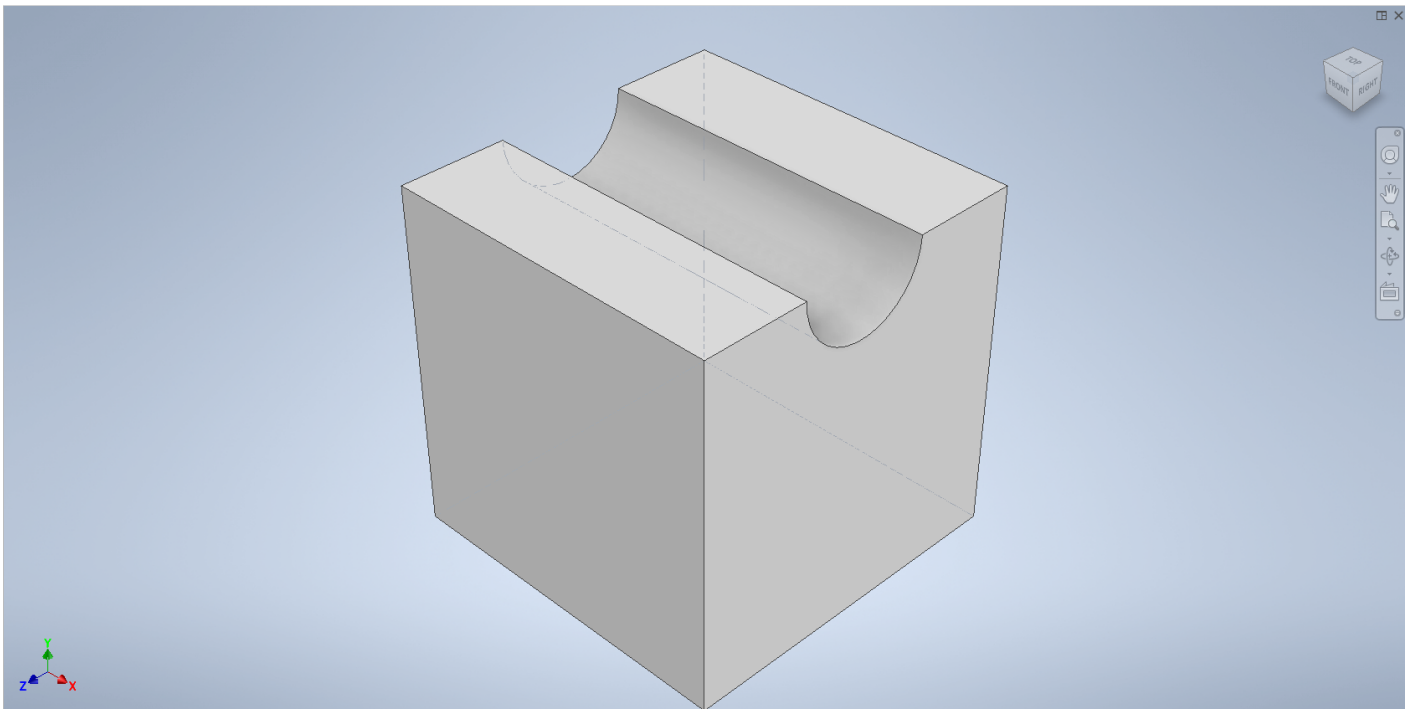
Om du ska konstruera något som 1) inte bär vikt och 2) är kosmetiskt behöver du inte göra det mer än 1 till 2 mm tjockt. Behöver du till exempel fästa en bil till en annan bil kanske du inte ska göra en 3D utskrift. Bygger du en hylla kan det vara lämpligt att använda >4 mm tjocka plan. Men i det kontext vi arbetar i är det väldigt ovanligt att du behöver arbeta med mer än 1-2 mm tjocka utskrifter, 3 mm är ett gränsfall.

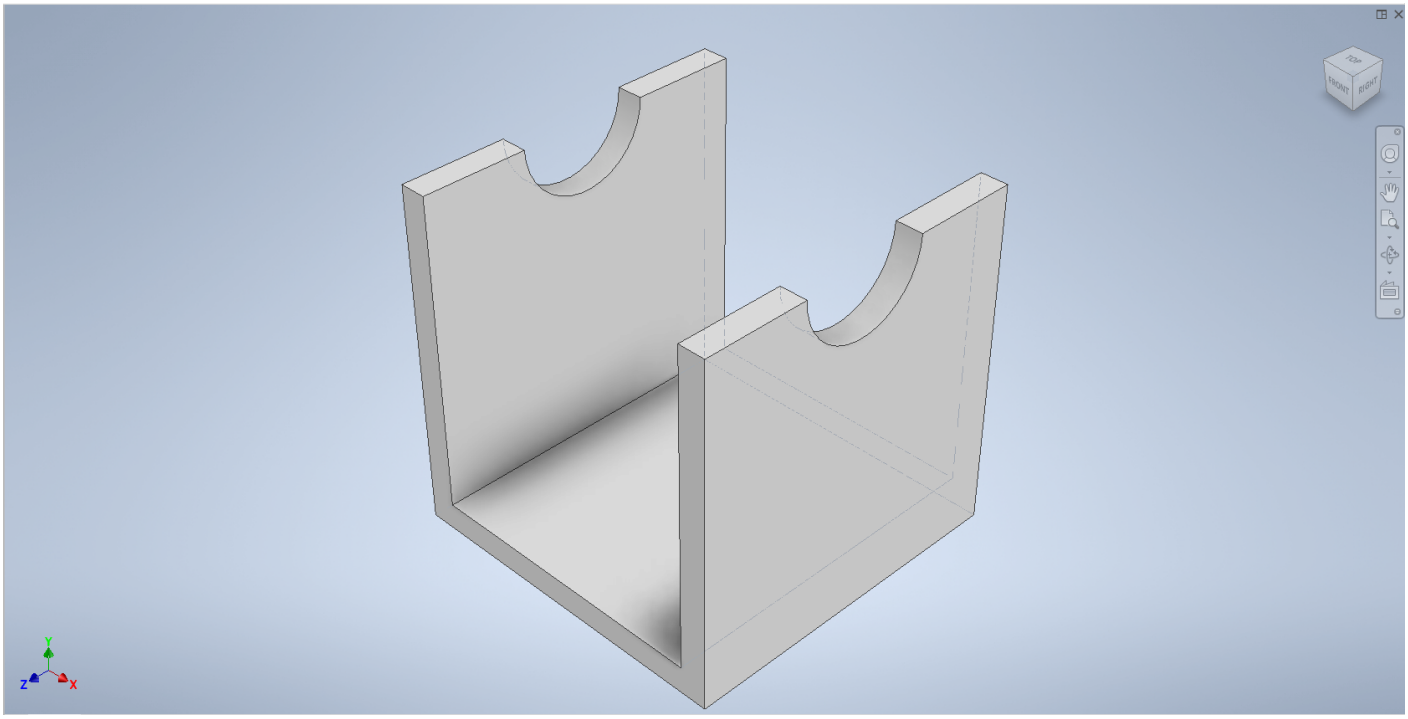
Ifyllnad (*infill*) och stödmaterial (*support structures*)

Ifyllnad är en teknik som 3D-skrivare använder för att spara material och tid. Istället för att helt fylla en kropp helt (en av väggar innesluten volym) med plast bygger den en insida med en viss procentuell mängd plast. Det simulerar en solid kropp utan att fylla hela den interna volymen med plast. Det innebär att du kan spara plast och göra väggar mycket tjocka utan att använda mycket plast eller att utskriften tar överdrivet lång tid.



Anledningen till att vi nämner detta efter avsnittet Tjocklek och Styrka är att det finns måste finnas en anledning till att skapa kroppar som är så pass stora att ifyllnad spelar roll. Oftast behöver du inte bygga regelrätta kuber eller rätblock, utan kan använda andra former för att uppnå samma resultat. Dessutom minimerar du mängden material utan att försvaga den komponenten.





> Det är alltid bra att experimentera, men ställ gärna frågor om vad som kan skrivas ut, och hur, innan du börjar din design - och speciellt inte precis innan din inlämning.

Revisions #6
Skapad 20 maj 2021 12:00:49
Uppdaterad 13 september 2022 10:34:52