

## SLS (Selektive Laser Sintring)

Produkterna formas av att sammanbinda lager på lager av pulvermaterial. Detta genom att selektivt lasersintra (”nästan” smälta) material som finns med många olika egenskaper, utvecklade speciellt för denna process. Efterbearbetning i form av putsning, infärgning och lackering är möjlig.

Stora komponenter i standard PolyAmid2200 med max byggmått på 700 x 380 x 560 mm kan byggas i ett stycke. Modeller tillverkade av andra material tillverkas i maskiner med max byggmått på 300 x 300 x 600 mm, större delar kan skapas genom sammanfogning.

### Tillgängliga material

**PA2200** Polyamid12. Flexibelt och värmetåligt.

**PA3200GF** Polyamid12 med 50% glaskulor. Styvt formstabil.

**PP-R-201** Polypropen. Flexibelt, svetsbart, utmärkt för gångjärn (”living-hinge”).

**PC 101** Polystyren. Används vid metallgjutning, ”lost-wax”-metoden och gipsform.

**Duraform flex** Flexibel TPE (TermoPlastisk Elastomer) 65° shore A för gummiliknande detaljer.

### Standardtoleranser

SLS, Mått(mm)	-700	700-
Tolerans	±0,1 +0,2%	Dialog

Stora SLS-modeller tillverkas i delar och sammanfogas med lim, ofta med hjälp av fixturer. Största byggvolym är 700 x 380 x 580 mm. Lageradderande teknik innebär att man i värsta fall kan få en avvikelse på  $\pm 2$  lagertjocklekar i Z led. Vid stora och framförallt sammanfogade modeller är också geometrin en faktor som kan förändra toleransbilden. Ojämn godstjocklek kan påverka noggrannheten i form av olinjär krymp. I dessa fall kan en lösning vara att bygga med s.k. skin&core där man inte sintrar kärnan helt solid på de tjocka delarna av detaljen. Tjockleken och vilken typ av raster man gör i dessa fall kan styras. Skin&Core är inte lämpligt då man avser borra eller bearbeta detaljen i efterhand, går man igenom ”skinnet” så rinner löst pulver ut.

En diskussion om vilka mått som är viktiga eller önskade är alltid att föredra, samma sak gäller med orientering och vilka ytor som är viktiga. Exempelvis så kan man på plana ytor med geometri i som t.ex. hål få ränder/streck i ytan om dessa är orienterade neråt i Z. Detta orsakas av skannern och partiklar som fastnar på recoatern. Är dessa ytor viktiga måste detaljen orienteras annorlunda i bygget.

Med hjälp av SLS kan man tillverka i princip alla typer av geometrier, underskär och integrerade gångjärn är normalt sett inga problem att tillverka. Något man också måste ta hänsyn till är inneslutna volymer som blir fyllda med löst pulver, vill man inte ha pulver där på grund av t.ex. vikt så måste dräneringshål göras, dessa kan fyllas i efterhand. Gängor kan också tillverkas dock blir styrkan

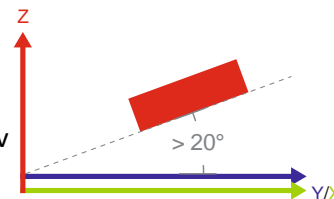
## ”Att tänka på”

inte starkare än plasten i sig. Gångor mindre än M10 är inte att rekommendera direkt i plasten. Mindre gängor och för styrka så är HeliCoil gäng-insatser ett bra sätt. Dessa finns i dimensioner ner till M3. Meddela då innan vi tillverkar detaljerna så gör vi gängorna direkt i cad-modellen och monterar insatsgängorna i efterhand. Utvändiga gängor mindre än M10 är inte att rekommendera.

Vi tillverkar normalt med lagertjocklek 0.12mm i PA2200 och 0.15mm i PA3200GF och PP. Minsta vägg tjocklek i Z är 0.5mm och för vertikala ytor 0.7-0.8mm. Vertikala tvärsnitt mindre än 1.5 mm<sup>2</sup> blir svaga och bräckliga. Tunnare väggar och finare detaljer går att tillverka med HD-SLS, med denna teknik är dock byggutrymmet begränsat till 200 X 250 X 300 mm och endast PA baserade material.

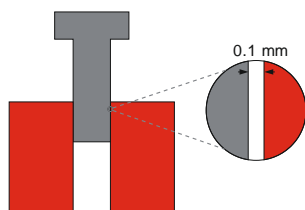
### Lagereffekter på detaljer.

För ytor med en vinkel mindre än 20° mot X/Y planet kan distorsion på grund av lagereffekten(trappsteg) bli påtaglig. Ju brantare vinkel ju bättre ytor.



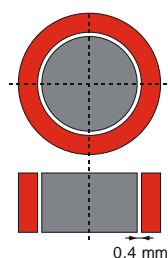
### Passning.

För att erhålla presspassning så gör ett gap på 0.1mm (genomsnittliga partikelstorleken X2). Denna passning blir lite slappare vid slitage (partiklar lossnar med tiden).



### Leder.

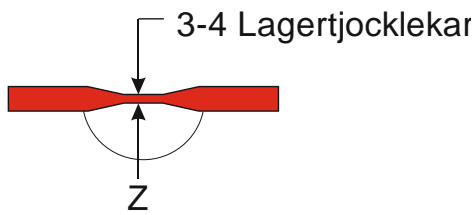
För att erhålla rörliga delar printade i ett stycke gör ett gap på 0.4mm i X/Y/Z. Det är också viktigt att löst pulver i gapet går att avlägsna.



### Integrerade gångjärn.

I Polypropylen går det enkelt att få fungerande gångjärn. Dock är det viktigt att man tar det försiktigt vid första böjningen för att få längre livslängd på gångjärnet. Det går även att göra gångjärn i PA2200 men livslängden brukar vara mer begränsad.

## ”Att tänka på”



### Kostnader.

Kostnad är till stor del baserad på bygghöjd och volym. Orienteringen i byggutrymmet är till stora delar en kompromiss mellan ytfinhet, detaljrikedom, noggrannhet och pris. **En dialog innan vi bygger era detaljer är viktig så fokus hamnar på rätt saker.**