

Ceramic Resin er mineralfyldt og i en klasse for sig: 11.965 MPa i bøjning — tolv gange stivere end vores øvrige resiner — og over 230 °C varmebestandighed efter termisk efterhærdning. Overfladen er mat og stenagtig. Til gengæld er den så sprød, at den brister ved 1 % forlængelse.

|                  |                        |                       |                 |
|------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|
| E-MODUL, BØJNING | VARMEBESTANDIGHED      | HÅRDHED               | BRUDFORLÆNGELSE |
| <b>11.965</b>    | <b>&gt;230 °C</b>      | <b>&gt;90 Shore D</b> | <b>1 %</b>      |
| MPa — stiveste   | efter termisk hærdning | ubehandlet            | meget sprød     |

## 01 Mekaniske egenskaber

To værdier pr. række: FØRSTE tal gælder efter UV-efterhærdning alene, ANDET tal efter UV plus termisk efterhærdning (7 timers ovnproces med 3 timer ved 150 °C). Forskellen er stor — bestil termisk efterhærdning udtrykkeligt, hvis det er de høje værdier, delen skal leve op til.

| EGENSKAB                | VÆRDI           | ENHED   | METODE     |
|-------------------------|-----------------|---------|------------|
| Trækstyrke              | 68,4 / 83,8     | MPa     | ASTM D638  |
| E-modul, træk           | 8.326 / 8.380   | MPa     | ASTM D638  |
| Brudforlængelse         | 1 / 1           | %       | ASTM D638  |
| Bøjningsstyrke          | 116,2 / 150,1   | MPa     | ASTM D790  |
| E-modul, bøjning        | 11.766 / 11.965 | MPa     | ASTM D790  |
| Slagsejhed, kærvet Izod | 18,4 / 18,1     | J/m     | ASTM D256  |
| Hårdhed                 | >90             | Shore D | ASTM D2240 |

Producentens tal (Phrozen Engineering Rigid Ceramic Pro, brugervejledning og datablad), målt på massive prøvelegemer. Den færdige dels egenskaber afhænger af godstykkelse, orientering og hvor grundigt emnet er efterhærdet — spørg os, hvis delen skal dimensioneres.

## 02 Termiske og fysiske egenskaber

| EGENSKAB                       | VÆRDI | ENHED             | METODE               |
|--------------------------------|-------|-------------------|----------------------|
| Varmedeformation, kun UV       | 181,8 | °C                | ASTM D648, 0,45 MPa  |
| Varmedeformation, UV + termisk | >230  | °C                | ASTM D648, 0,45 MPa  |
| Vandoptagelse, 24 t            | 0,35  | %                 | ASTM D570            |
| Densitet, flydende             | 1,65  | g/cm <sup>3</sup> | ASTM D4052           |
| Krymp, X-akse                  | 0,9   | %                 | ved 0,05 mm laghøjde |
| Krymp, Y-akse                  | 0,95  | %                 | ved 0,05 mm laghøjde |

Bemærk at leverandøren måler efter ASTM, ikke ISO som SUNLU-resinerne. Tallene kan derfor ikke sammenlignes én til én med de øvrige SLA-datablade. Krympen på under 1 % er til gengæld i en helt anden klasse end de 7-8 %, SUNLU-resinerne angiver.

## 03 Sådan producerer vi det

Maker Factorys egne procesdata og producentens printanbefalinger — hvad vi holder i produktion, ikke laboratorieværdier. Vi printer selv i Varde, uden underleverandører.

| PARAMETER              | HVAD DU KAN REGNE MED                | BEMÆRKNING                           |
|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Bølgelængde            | Ikke oplyst af producenten           | LCD/DLP, UV                          |
| Viskositet             | 230-300 cps                          | Brookfield LV                        |
| Densitet, flydende     | 1,65 g/cm <sup>3</sup>               | ASTM D4052                           |
| Laghøjde               | 0,05 mm                              | producentens standard                |
| Tolerance, frie mål    | Bekræftes i tilbuddet                | afhænger af geometri og orientering  |
| Vask                   | 45-60 sek. i 99 % IPA                | kort — længere skader emnet          |
| Efterhærdning, UV      | 120 min, 60 min pr. side             | standard hos os                      |
| Efterhærdning, termisk | 2 t op til 150 °C, 3 t hold, 2 t ned | tilvalg — kræves for de høje værdier |
| Farver på lager        | Hvid                                 | eneste farve fra producenten         |
| Leveringstid           | 2-5 hverdage                         | plus 1 dag ved termisk efterhærdning |

## 04 Bestandighed og godkendelser

| FORHOLD         | STATUS                                        |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Stivhed         | Fremragende — 11.965 MPa i bøjning            |
| Slag og fald    | Meget dårlig — brister ved 1 % forlængelse    |
| Varme uden last | God — over 230 °C efter termisk efterhærdning |
| Vand og fugt    | God — 0,35 % optagelse på 24 timer            |
| UV og udendørs  | Ikke dokumenteret af producenten              |
| Brandklasse     | Ikke UL94-klassificeret                       |
| Fødevarekontakt | Ikke godkendt som printet                     |

## 05 Hvornår du vælger det — og hvornår ikke

### VÆLG CERAMIC RESIN NÅR

Emner der skal være maksimalt stive  
Optikholdere og målefixturer  
Dele der skal tåle over 150 °C uden last  
Designemner med mat, stenagtig overflade

### VÆLG NOGET ANDET NÅR

Delen kan blive tabt eller stødt: 1 % brudforlængelse betyder den brister  
Emnet skal bøje det mindste: vælg en hvilken som helst anden resin  
Varme OG mekanisk last samtidig: vælg PA6-CF på FDM  
Prisen afgør: den er den dyreste i sortimentet

## 06 Sammenlignet med naboerne

| KRITERIUM         | CERAMIC              | HIGH TEMPERATURE    | PA6-CF (FDM)        |
|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| E-modul, bøjning  | 11.965 MPa           | 3.832 MPa           | 5.460 MPa           |
| Varmebestandighed | >230 °C ved 0,45 MPa | 170 °C ved 0,45 MPa | 164 °C ved 1,8 MPa  |
| Brudforlængelse   | 1 %                  | 7 %                 | 5,8 %               |
| Overflade         | Mat, stenagtig       | Glat                | Mat, teknisk        |
| Detaljer          | Meget fine           | Meget fine          | Grove — synlige lag |
| Målemetode        | ASTM                 | ISO                 | ISO                 |

Kvalitativ vurdering hvor intet andet er anført. Måletal stammer fra producenternes datablade.

## 07 Kvalitet og dokumentation

Hvert print starter med en manuel gennemgang af din fil: vægtykkelser, detaljer, pasninger og orientering. Ser vi noget der kan optimeres, hører du fra os med et konkret forslag, før vi printer. Alle emner efterses inden afsendelse — støtte fjernes og overfladen kontrolleres. Måleprotokol på kritiske mål følger med efter aftale; angiv hvilke mål der er kritiske, når du sender filen.

### DERFOR LOKALT

Vi printer selv i Varde — ingen mellemlid og ingen udenlandsk underleverandør. Du taler direkte med den, der kører maskinen, og kan hente emnet på Håndværkervej. Prøveemne før serie er standard, filer behandles fortroligt, og NDA skrives under på anmodning.

### NÆSTE SKRIDT

**Send filen — bindende tilbud inden for 2 timer på hverdage.**

STEP eller STL · [makerfactory.dk/pages/upload](http://makerfactory.dk/pages/upload) · [info@makerfactory.dk](mailto:info@makerfactory.dk) · minimumsordre 500 kr.

### KILDER OG FORBEHOLD

Phrozen fører to keramiske resiner, og deres tal ligger langt fra hinanden: Ceramic Pro (dette datablad) med bøjningsmodul 11.965 MPa og HDT 181,8 °C, og Ceramic White med 4.320 MPa og HDT 90 °C. Bekræft med os hvilken variant din opgave køres i, hvis tallene er afgørende. Producentens produktside nævner desuden "over 70 % keramiskindhold" og "280 °C varmebestandighed" — ingen af delene står i databladet, og vi gengiver dem derfor ikke. Måleretningen for prøveemnerne er ikke oplyst. Mekaniske, termiske og fysiske egenskaber er producentens (Phrozen Engineering Rigid Ceramic Pro, brugervejledning og datablad) og er ikke verificeret af Maker Factory. Proces-, tolerance- og prisdata er vores egne og gælder produktion i Varde. Værdierne er typiske, ikke garanterede minimumsværdier, og udgør ikke en specifikation eller en del af aftalegrundlaget. Den færdige dels egenskaber afhænger af geometri, orientering, godstykkelse og fyldningsgrad. Materialet er ikke beregnet til sikkerhedskritiske, medicinske eller fødevarerberørende anvendelser uden særskilt aftale. Vi bekræfter det opnåelige i tilbuddet.