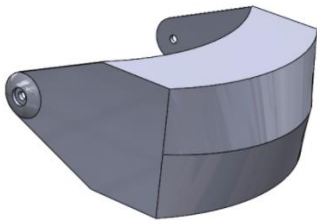


## DFM

### Materiaal keuze

Om het materiaal te kiezen heb ik gekeken naar de verschillende eigenschappen van kunststof. Dit heb ik met behulp van de tabel eigenschappen en met de link <https://ultimaker.com/download/67597/TDS%20PLA%20v3.011-dut-NL.pdf> uitgezocht. Zo kan ik precies zien wat voor kunststof ik wil bij de onderdelen die hieronder staan. Ook heb ik op internet nog gekeken naar andere materialen zoals PLA wat milieu vriendelijker is

#### Design onderdeel (Vizier)



Het vizier moet stevig zijn om een telefoon vast te houden. Hierbij mag het vizier niet buigen als er dus gewicht van de telefoon in zit. Ook moet het materiaal tegen water kunnen zodat het op zijn tijd een keer schoon gemaakt kan worden. Het materiaal dat ik daarom wil gebruiken is PLA. Het is goed te bewerken, het is milieu vriendelijk. ook is het product in hoogglans af te werken. Dit wil ik graag voor mijn vizier zodat het een metaalachtige look krijgt

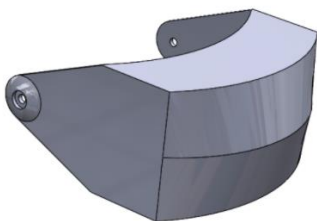
#### Technisch onderdeel (Lens frame)



Dit onderdeel moet slijtvast en stevig zijn. Omdat het gat en de gleuf die je aan de bovenkant ziet over 2 pinnen valt en daarover moet kunnen verschuiven. Ik denk dat PE hiervoor de betere eigenschappen heeft omdat deze kunststof een lagere wrijfingscoëfficiënt en een hogere stijfheid heeft.

### Productie methode keuze

#### Design onderdeel (Vizier)



De productie waar ik naar gekeken heb bij dit onderdeel is:

- Sputgieten
- Thermovormen (vacuumvormen)

Hieronder heb ik wat gegevens in een tabel tegenover elkaar gezet om zo de beste keuze te kunnen maken

Productie methode	Aantal producten (serie grootte)	Nauwkeurigheid	Tijd om te produceren	Opstart kosten
Thermovormen	10.000>	laag	Ongeveer 5 sec	gemiddeld
Sputgieten	10.000 >	Hoog	Ongeveer 5 sec	hoog

Voor dit product kies ik voor spuitgieten. Omdat je met thermovormen een minder hoge nauwkeurigheid bereikt als bij spuitgieten. Ook denk ik dat het product minder stevig wordt als je deze doormiddel van vacuumvormen gaat maken.

**Technisch onderdeel** (Lens frame)



De productie waar ik naar gekeken heb bij dit onderdeel is:

Spuitsieten  
3D printen

Hieronder heb ik wat gegevens in een tabel tegenover elkaar gezet om zo de beste keuze te kunnen maken

Productie methode	Aantal producten (serie grootte)	Nauwkeurigheid	Tijd om te produceren	Opstart kosten
3D printen	1-200	Hoog	Ongeveer 10 min	laag
Spuitsieten	10.000 >	Hoog	Ongeveer 5 sec	hoog

Het ligt eraan hoeveel producten ik wil gaan maken. Vanwege de hoge opstart kosten bij spuitgiet, zou ik bij lagere aantallen kiezen voor 3D printen. Voor dit project ga ik uit van massa productie. Hiervoor kies ik dan ook spuitgieten omdat je zo hoge aantallen kunt produceren in een korte tijd.

# Eigenschappen

# Eigenschappen

	PMMA Acrylat gepoepen	PMMA Acrylat geëxtrudeerd	PC Polycarbonaat	PA Polyamide	POM Polyacetaal	HAIWE Hardweefsel (type DIN 7735-2082F)	HAPA Hardpapier (type DIN 7735-2081)	PETP Polyethyleentereftalaat	PTFE Polytetrafluorethylen	PVDF Polyvinylidenfluoride *)	PE Hardpolyethleen	PE Zacht-polyethleen	HMPE Hoogmolekulaar (type 1000) Polyethleen	HMPE Hoogmolekulaar (type 500) Polyethleen	PP Polypropreen	PS Polystyreen	PVC Hard PVC	PVC-C PVC-C (hgh temp.)	PVC Hoogdijgest PVC	PVC Zacht-PVC	PUR Polyurethaan	ABS Butadieen-Styreen	PPO Nonyl *)	
Soortelijke massa	g/cm <sup>3</sup>	1,18	1,18	1,2	1,13	1,41	1,4	1,4	1,37	2,0-2,3	1,78	0,95	0,92	0,95	0,95	0,92	1,05	1,39	1,54	1,38	1,25	1,26	1,07	1,06
<b>Mechanische eigenschappen (bij 20°C)</b>																								
Buigsterkte	N/mm	117,72	117,7	68,7	26,5	108	137,3	147,2	122,6	17,7-19,6	63,8-68,7	37,3	7,8	26,5	39,2	44,1	78,5	78,5-107,8	ca. 98,1	54,0	-	-	58,9	93,2
Rek tot breuk	%	3,5	5,5	>110	170	28	-	-	70	300-500	20	>800	600	450	600	650	15	20-50	ca. 70	60-70	370-400	450-650	3	20
Drukvastheid	N/mm <sup>2</sup>	117,7	117,7	78,5	88,3	88,3	166,8	147,15	ca 98,1	9,8	73,6	24,5	10,8	32	-	-	78,5	68,7-78,5	107,9	-	-	-	-	112,8
E. Modules	N/mm <sup>2</sup>	3188	3188	2256	2275	2943	6867	6867	2940	392	2060	1079	235	1275	1079	1275	2551	2943	3227	2453	49,0	4,9	2453	2453
Kerfslagsterkte (zod)	J/m <sup>2</sup>	39,24	29,4	392,4	392,4	88,3	196,2	294,3	39,2	127,5-147,2	ca 147,15	686,7	geen breuk	geen breuk	geen breuk	49,1	68,7	19,62-39,24	73,6	196,2	geen breuk	-	245,3	12,8
Slagsterkte	KJ/m <sup>2</sup>	24,53	19,6	geen breuk	geen breuk	147	34,3	24,5	geen breuk	-	441-490	geen breuk	geen breuk	geen breuk	geen breuk	58,9	geen breuk	geen breuk	-	geen breuk	geen breuk	-	geen breuk	39,2
Treksterkte	N/mm <sup>2</sup>	73,7	73,7	68,7	geen breuk	66,7	78,5	117,7	79,46	17,2-25,5	56,4	27,5	12,3	21,6	29,4	27,0-36,3	41,7	49,1-58,9	55,9	22,5-39,2	15,7-17,6	30,40	39,2	65,7
Wrijvingscoëfficiënt		0,54	0,54	0,55	0,0422	0,25	0,22	-	0,21	0,04	0,32-0,42	0,45	0,60	0,29	0,24	0,5	0,5	0,55	-	0,5	-	0,04-0,4	0,5	0,35-0,45
Wateropname bij 20° C RV 65%	%	0,25	0,26	0,2	3,5	0,3	-	-	0,1	0	>0,04	0,3	0	0	0	0,1	0,1	0,2	-	0,2	0,2	-	0,25	0,07
Wateropname bij 20° C RV 100%	%	0,36	0,3	0,36	9,0	0,5	2	8	0,2	0	>0,1	-	0,19	0,19	1,0	0,35	3,5	-	3,0	-	-	-	0,5	0,14
<b>Thermische eigenschappen</b>																								
Verwerkingspunt (Vivat)	° C	105	110	170	210-220	154	-	-	250	-	165	70	48	74	70	90	70	80	105	55-75	50-60	-	90	130
Smeltemperatuur	° C	180	168	170	210-220	154	-	-	255	327	175-178	125	108	135	136	160	160	120-130	195	120-130	165	-	220	130
Lineaire uitz. coëfficiënt	° C	70.10 <sup>-6</sup>	80.10 <sup>-6</sup>	67.10 <sup>-6</sup>	67.10 <sup>-6</sup>	110.10 <sup>-6</sup>	20.10 <sup>-6</sup>	20.10 <sup>-6</sup>	70.10 <sup>-6</sup>	100.10 <sup>-6</sup>	120.10 <sup>-6</sup>	200.10 <sup>-6</sup>	230.10 <sup>-6</sup>	210.10 <sup>-6</sup>	200.10 <sup>-6</sup>	160.10 <sup>-6</sup>	90.10 <sup>-6</sup>	80.10 <sup>-6</sup>	60.80.10 <sup>-6</sup>	100.10 <sup>-6</sup>	70.100.10 <sup>-6</sup>	180.210.10 <sup>-6</sup>	85.10 <sup>-6</sup>	60.10 <sup>-6</sup>
Warmte geleidbaarheid	W/(k.m)	0,186	0,19	0,2	0,27	0,314	0,34	0,29	0,29	0,24	1,28	0,47	0,35	0,42	0,44	0,22	0,17	0,16	0,14	0,16	-	0,29	0,21	0,21
Soortelijke warmte	KJ/(kg.K)	1,47	1,47	1,17	1,67-2,09	1,38	-	-	1,26	1,05	0,84	1,88	2,30	1,84	-	193	0,59	1,00	0,92	1,00	1,26-1,47	1,88	0,63	-
Temperatuur, max. toelaatbaar																								
onbelast	° C	70	70	130	140	90-140	>140	130	ca 100	260	155	90	70	90	80	130	70	70	95-100	70	50	130	80	90
Temperatuur, min toelaatbaar																								
onbelast	° C	-20	-40	-100	-70	-40	-	-	-100	-200	-40	-30	-30	-140	-100	-10	-10	-10	-10	-30	0	-35	-20	-50
<b>Elektrische eigenschappen</b>																								
Dielectrische konstante		2,9	3,5	3,0	3,8-6,3	4,0	5,0	5,0	4,0	2,0-2,1	5-9	2,3-3,4	2,3	2,3	2,3	2,3-2,5	2,6-2,8	3,3	3,45	3,7-3,8	7,5-8	6,3-8,5	4,1-5,0	2,64
Dielectrische verliesfactor	tg	0,017	0,02-0,06	0,0009	0,03-0,04	0,0011	0,3	0,08	0,0018	0,0005	0,03	0,0004	0,0004	0,0002	-	0,0005	0,002	0,02-0,04	0,01	0,02-0,04	0,08	0,01-0,36	0,03	0,0004
Doorslagspanning	kV/mm	17	30	35	34	40	20	40	13	20-40	10	80	80	90	100	75	40	40	20	50	24-26	20-27	33-37	55
Oppervlakte weerstand	Ω	10 <sup>11</sup>	niet meetbaar	>10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	5.10 <sup>11</sup>	-	2.3.10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	<10 <sup>11</sup>	<10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	4.10.96 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	5.10 <sup>11</sup>
Soortelijke weerstand	Ω m	>10 <sup>11</sup>	>10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	5.10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	-	-	4.10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	5.10 <sup>11</sup>	>10 <sup>11</sup>	5.10 <sup>11</sup>	8.10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	5.10 <sup>11</sup>	-	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>

De gegeven waarden zijn fabrieksgegevens, waarover onzerzijds geen enkele verantwoordelijkheid kan worden aanvaard

Eenheden volgens EEG-richtlijnen, m.i.v. 1-1-1978 officieel van kracht.

1) Standaardkwaliteit voor normale toepassingen in de mechanische en elektrotechnische industrie (eigenschappen speciale types op aanvraag).

Alle genoemde eigenschappen van hardpapier en hardweefsel zijn bepaald volgens DIN 7735

\*) Alle gegevens zijn richtwaarden volgens DIN

\*\*) Gegevens zijn volgens ASTM