

ONTWERPDOSSIER



de KUBOL

APPARAAT PHILIPS WATERKOKER
HD9350/90

PAULA FABER

KNS 11 - PLASTIC ENGINEERING

20-6-2024

INHOUD

3 SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN

4 ENGINEERINGSRAPPORT

45 DFM RAPPORT ONDERDEEL 1

54 DFM RAPPORT ONDERDEEL 2

61 2D TEKENINGEN

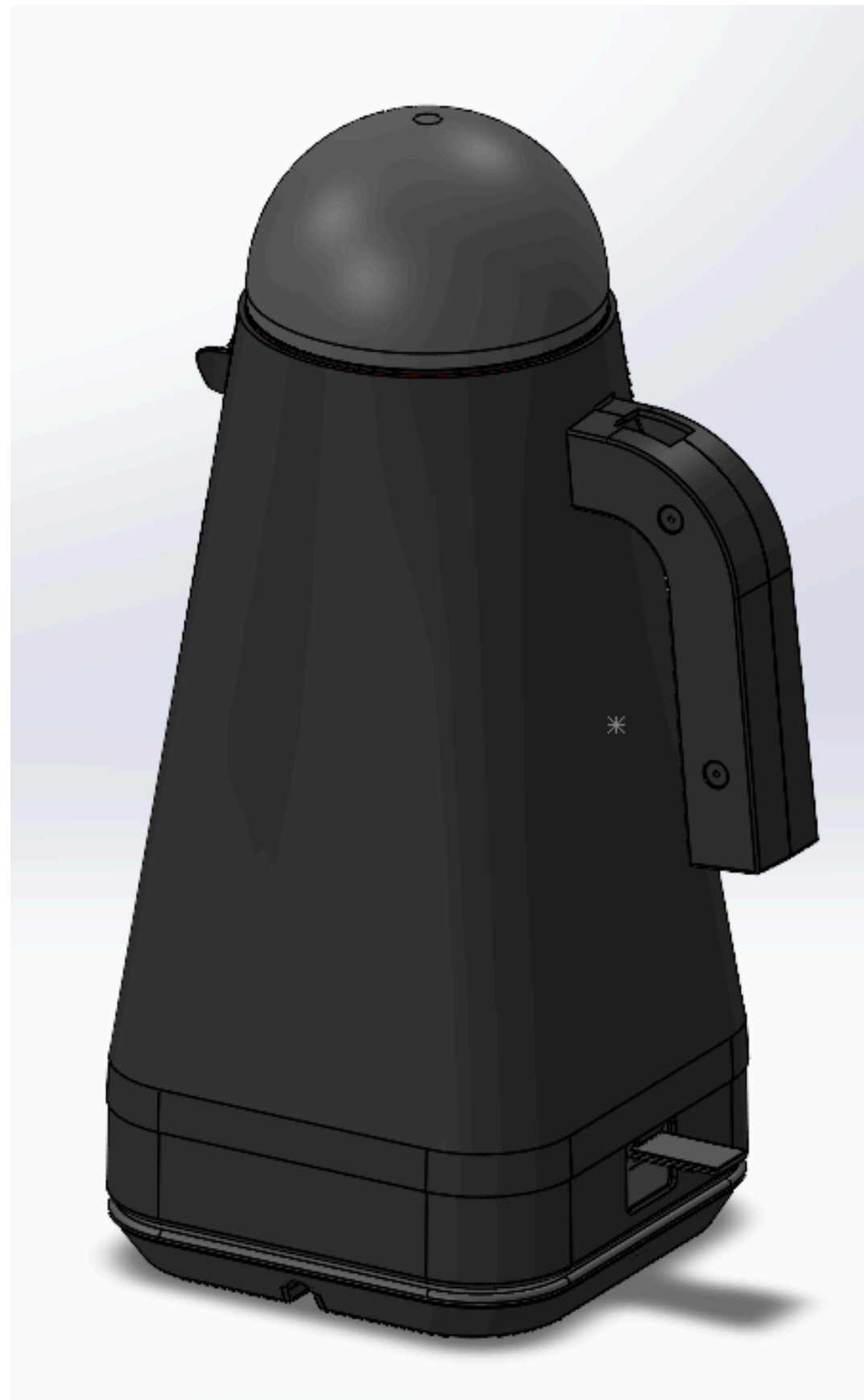
SAMENVATTING & AANBEVELINGEN

Voor het vak KNS11 Plastic Engineering heb ik een waterkoker herontworpen met een design intent. Het model is helemaal gemodelleerd in CAD, met verschillende onderdelen en de verbindingen tussen deze onderdelen.

Uiteindelijk heb ik twee onderdelen helemaal uitgewerkt, zodat deze ook echt spuitgegoten kunnen worden. Om dit goed te beslissen heb ik verschillende analyses gebruikt.

Over het algemeen ging dit vak goed, ik heb heel veel geleerd over CAD en spuitgieten. Ik heb echt in combinatie met PRO4 hele grote sprongen gemaakt. Over het algemeen ben ik tevreden met het eindresultaat. Alleen het tweede onderdeel, het handvat is nog niet helemaal volledig geoptimaliseerd, dit heb ik meerdere keren wel goed geprobeerd.

ENGINEERINGSRAPPORT



de KUBOL

APPARAAT PHILIPS WATERKOKER
HD9350/90

DESIGN INTENT: VIERKANT NAAR BOL
OP VOORPAGINA V1

PAULA FABER
KNS 11 - PLASTIC ENGINEERING
20-6-2024

INHOUD

3	OPBOUW VAN PRODUCT
7	OVERZICHT REPAIR & DISASSEMBLE
8	VERBINDINGEN VAN PRODUCT
20	DESIGN INTENT
21	SPACE CLAIMS
22	CAD MODEL VERSIE 2
23	EXPLODED VIEW MET ONDERDELEN
24	VERBINDINGEN
29	FEM ANALYSE HANDVAT EN KAN
41	TOLERANTIE ANALYSE
42	CIRCULAIR MATERIAAL ADVIES

OPBOUW PRODUCT

BOM-lijst waterkoker



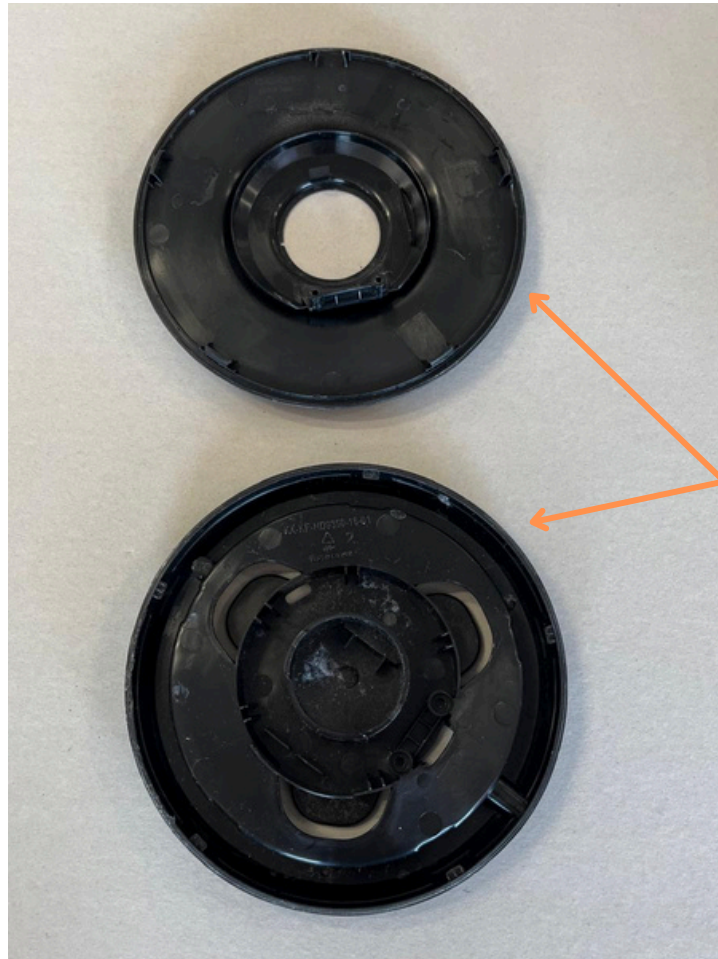
Nummer:	Aantal:	Naam:	Materiaal:
1	1	Thermoskan	RVS
2	1	Onderkant thermoskan	PP
3	1	Basisstation onderkant	PP
4	1	Basisstation bovenkant	PP
5	1	Stroomtoevoer thermoskan	PP
6	1	Stekker	
7	1	Bovenkant behuizing deksel	PP
8	1	Rubbertje	Rubber
9	1	Onderkant behuizing deksel	PP
10	1	Veermechanisme	PP, staal
11	1	Handvat	PP
12	1	Handvat beschermer	PP
13	1	Hoeveelheidsmeter	
14	2	Rubbertjes	Rubber
15	1	Stroom en mechanismesysteem	PA
16	1	Kalkfilterhouder	
17	1	Kalkfilter	
18	1	Deksel mechanisme	ABS
19	1	Rubbertje	Rubber
20	1	Verwarmingselement	RVS
21	1	Rubbertje	Rubber
22	9	Geleiders	Messing

OVERZICHT REPAIR & DISSASSEMBLE

Verbinding nummer	1	2	3	4	5	6	7
Type verbinding	Snap fit detacable	Snap fit detacable	Schroef	Puntlas	Soldeer	Soldeer	Veer
Voldoet aan Right to repair	Ja	Ja	Ja	Nee	Middelmatig	Ja	Middelmatig
Voldoet aan Design for disassembly	Ja	Ja	Ja	Nee	Middelmatig	Ja	Middelmatig

8	9	10	11	12	13	14	15
Snap fit fixed	Veer	Schroef	Haak	Haak	Snap fit detachable	Snap fit fixed	Schroef
Nee	Middelmatig	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Middelmatig
Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Middelmatig

16	17	18	19	20	21	22	23
Schroef	Haak	Snap fit fixed	Snap fit fixed	Gedraaide lip	Snap fit detachable	Snap fit detachable	Veer
Ja	Middelmatig	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Middelmatig
Ja	Ja	Nee	Nee	Middelmatig	Ja	Ja	Nee



VERBINDING 1

Soort: Snap fit detachable

Wat: Basisstation bovenkant en onderkant

Voldoet aan Right to repair: Ja, de verbinding is afneembaar.

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, het kan verwijderd worden

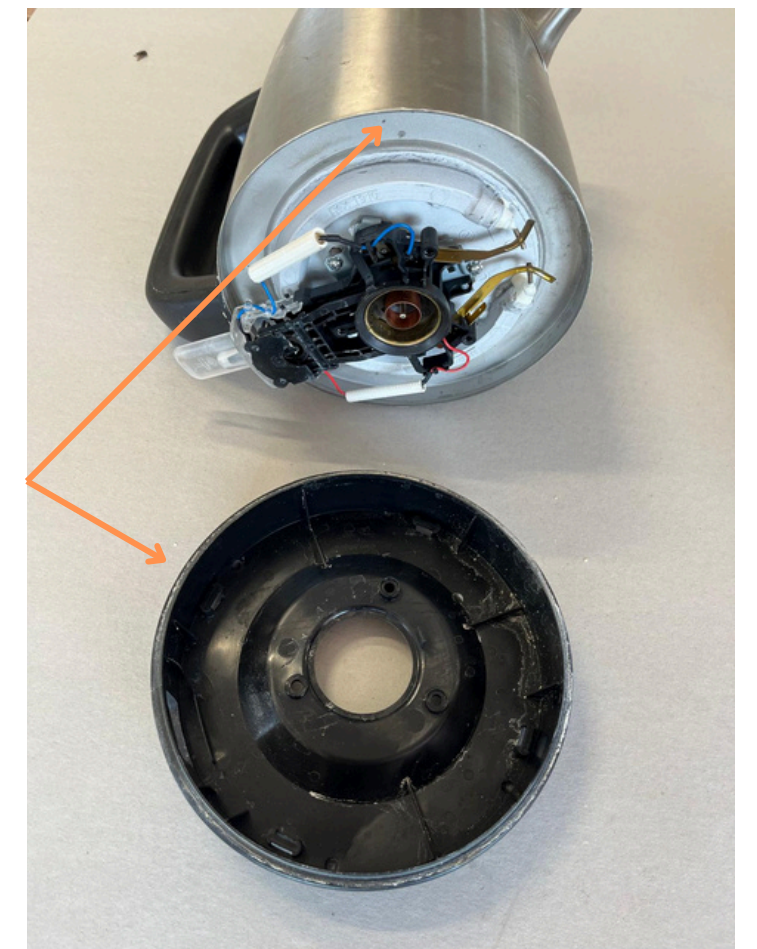
VERBINDING 2

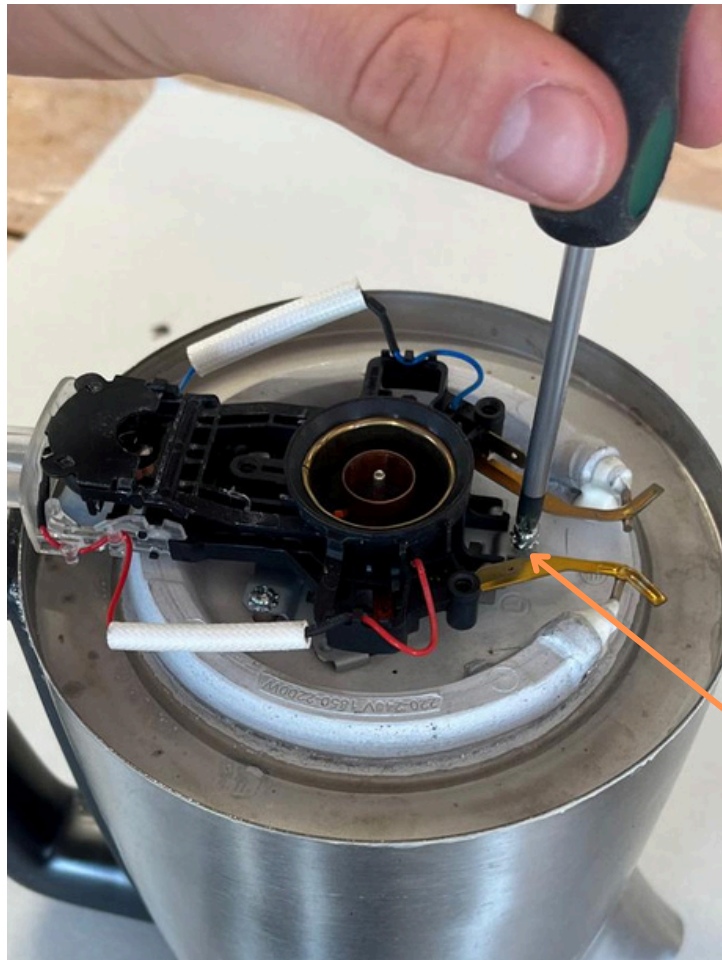
Soort: Snap fit detachable

Wat: Behuizing oplaadpunt op waterkoker

Voldoet aan Right to repair: Ja, de verbinding is afneembaar

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, het kan verwijderd worden.





VERBINDING 3

Soort: Schroefverbinding

Wat: Oplaadpunt met verwarmingselement

Voldoet aan Right to repair: Ja, schroef kan vervangen worden.

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, de schroef kan los komen.

VERBINDING 4

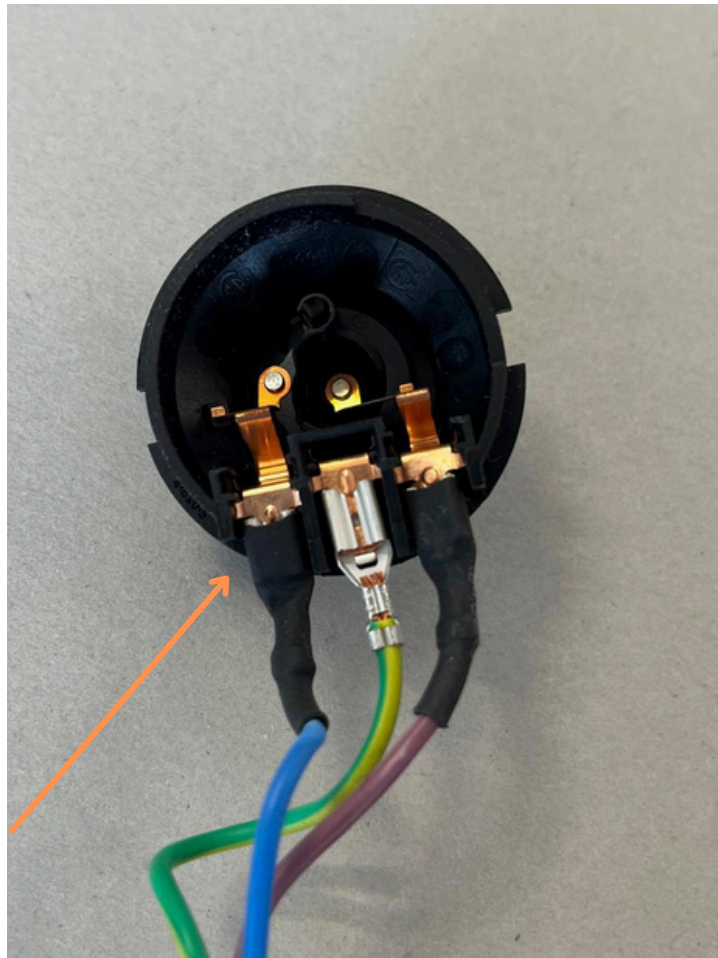
Soort: Puntlasverbinding

Wat: Geleider met verwarmingselement

Voldoet aan Right to repair: Nee, kan meer beschadigen

Voldoet aan Design for disassembly: Nee, loshalen gaat heel moeilijk. Een puntlas is permanent.





VERBINDING 5

Soort: Soldeerverbinding

Wat: Draden met bovenkant oplaadpunt basisstation

Voldoet aan Right to repair: Middelmatig, zit wel risico's aan bij deze.

Voldoet aan Design for disassembly: Middelmatig, kan losgeknipt worden.

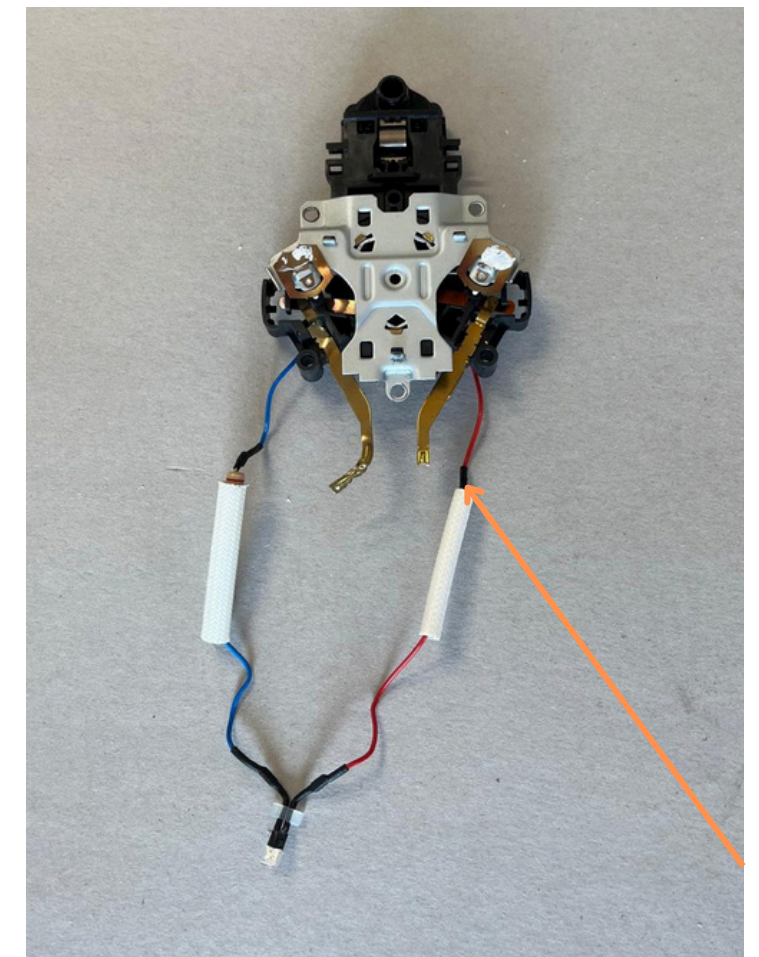
VERBINDING 6

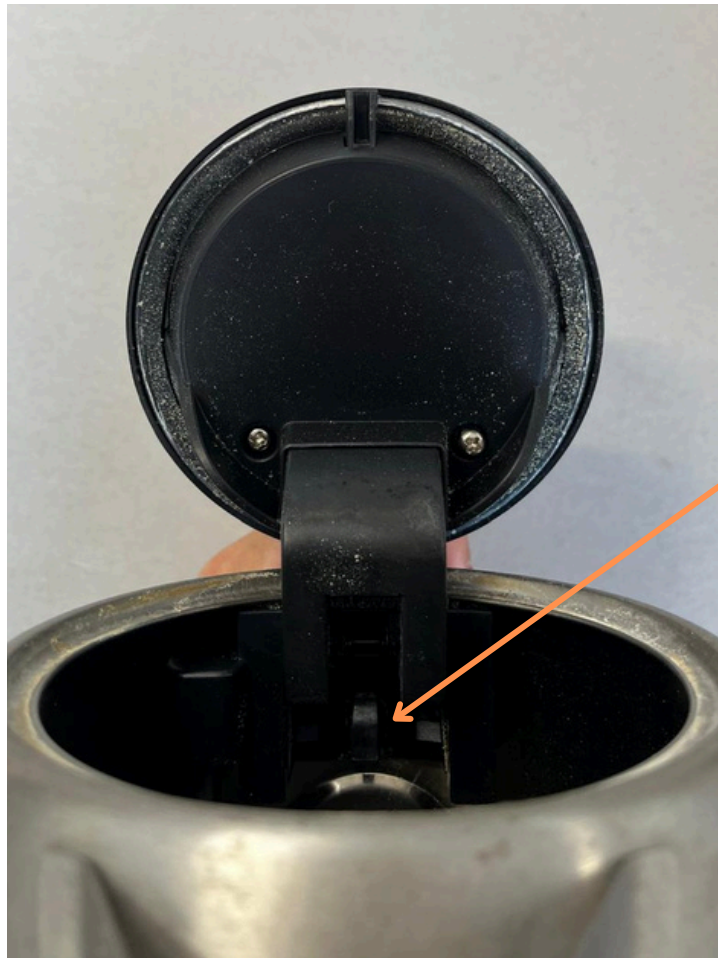
Soort: Soldeerverbinding

Wat: Draden met draden van oplaadpunt basisstation

Voldoet aan Right to repair: Ja, vrij simpele verbinding.

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, losknippen.





VERBINDING 7

Soort: Veerverbinding

Wat: Deksel met behuizing

Voldoet aan Right to repair: Middelmatic, specifieke onderdelen.

Voldoet aan Design for disassembly: Middelmatic, verwijderen ging.

VERBINDING 8

Soort: Snap fit fixed

Wat: Bovenkant en onderkant van deksel

Voldoet aan Right to repair: Nee, de verbinding is gefixeerd.

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, uit elkaar trekken was gemakkelijk.





VERBINDING 9

Soort: Veerverbinding

Wat: Mechanisme deksel

Voldoet aan Right to repair: Middelmatic, specifieke onderdelen

Voldoet aan Design for disassembly: Nee, moeilijk eruit halen.

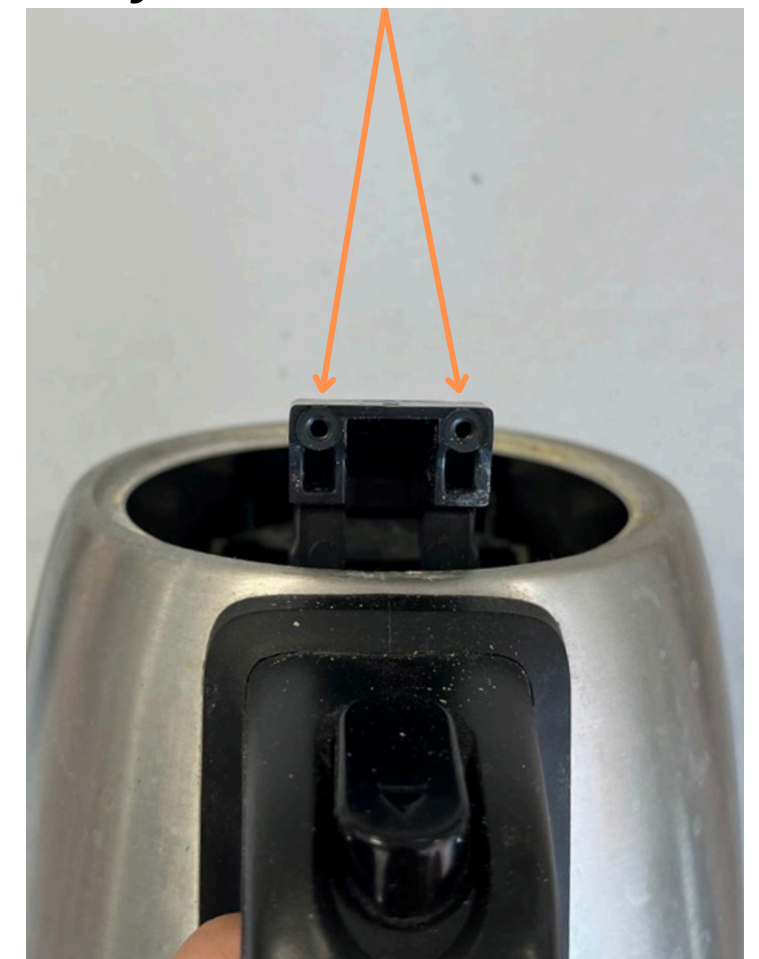
VERBINDING 10

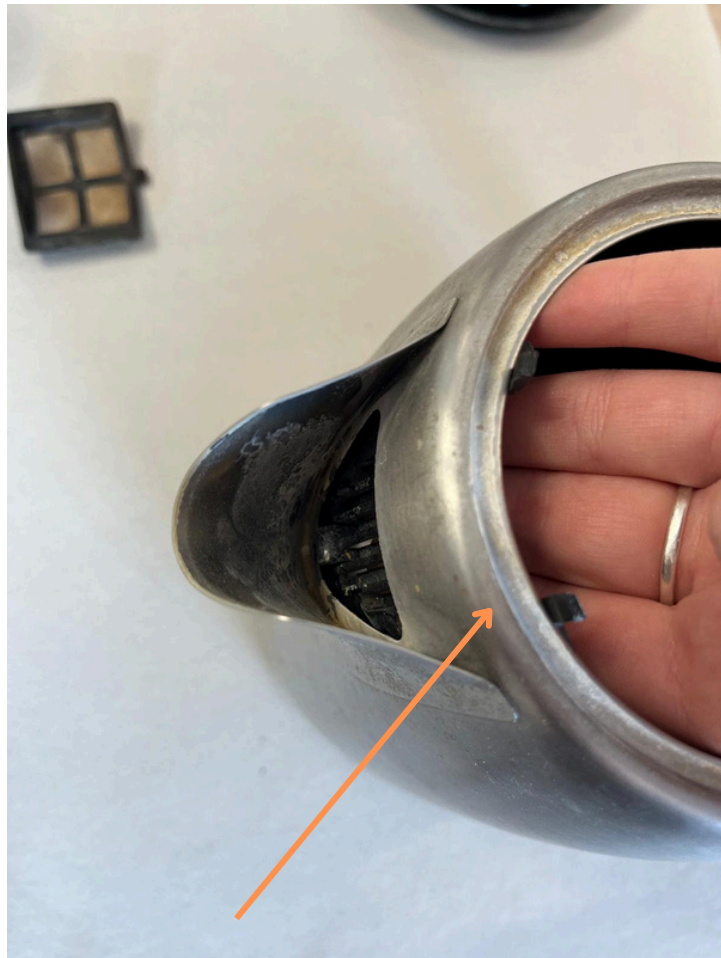
Soort: Schroefverbinding

Wat: Dekselverbinding met behuizing

Voldoet aan Right to repair: Ja, schroef kan vervangen worden

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, makkelijk los te draaien





VERBINDING 11

Soort: Haakverbinding

Wat: Filterhouder met behuizing

Voldoet aan Right to repair: Ja, gemakkelijk te vervangen.

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, gemakkelijk los te halen.

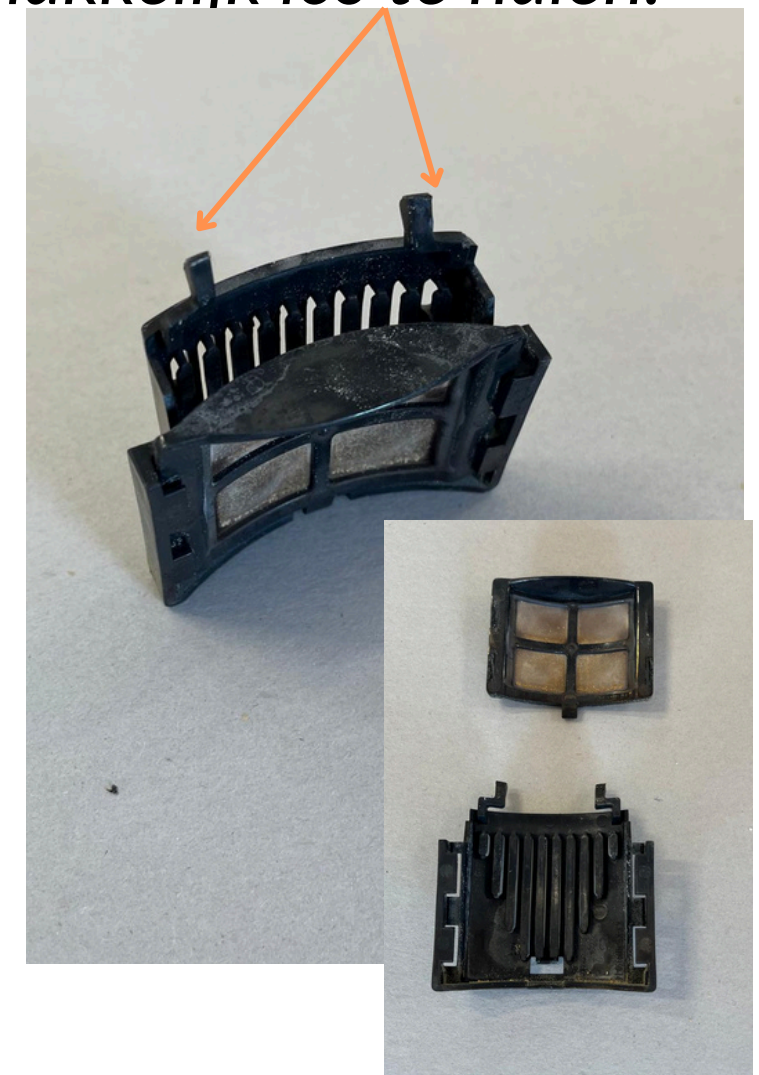
VERBINDING 12

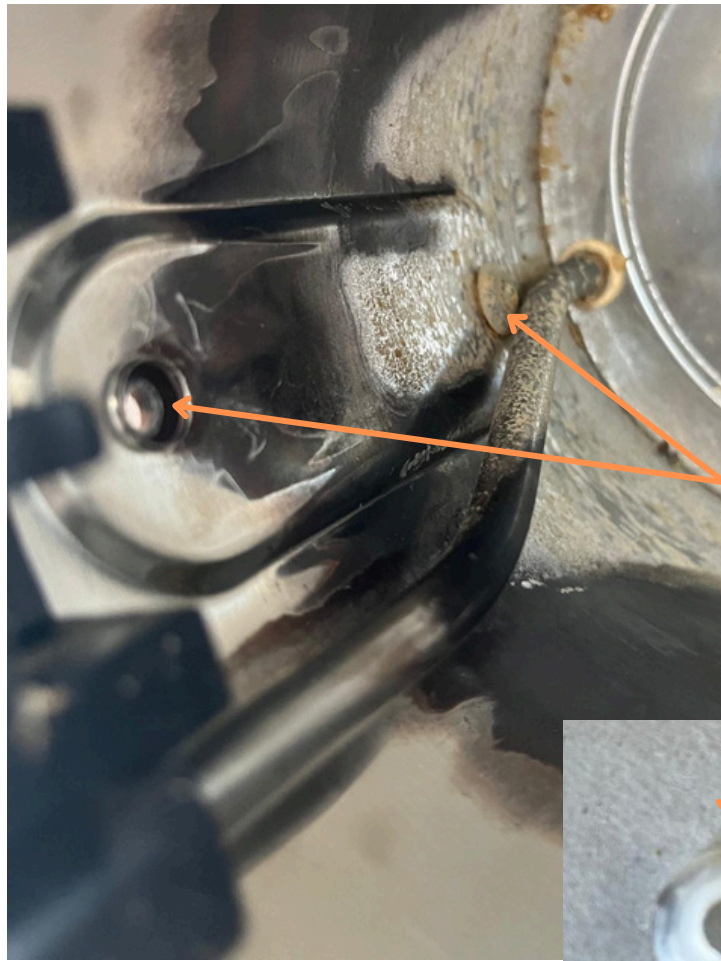
Soort: Haakverbinding

Wat: Filterhouder met kalkfilter

Voldoet aan Right to repair: Ja, gemakkelijk te vervangen

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, gemakkelijk los te halen.





VERBINDING 13

Soort: Snap fit detachable

Wat: Rubber O-ring met behuizing

Voldoet aan Right to repair: Ja, gemakkelijk te vervangen.

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, is los te halen.



VERBINDING 14

Soort: Snap fit fixed

Wat: Bovenkant handvat met het overige deel

Voldoet aan Right to repair: Nee, verbinding is gefixeerd.

Voldoet aan Design for disassembly: Nee, was moeilijk los te halen.





VERBINDING 15

Soort: Schroefverbinding

Wat: Handvat aan behuizing boven

Voldoet aan Right to repair: Middelmatig, door roest.

Voldoet aan Design for disassembly: Middelmatig, door roest.

VERBINDING 16

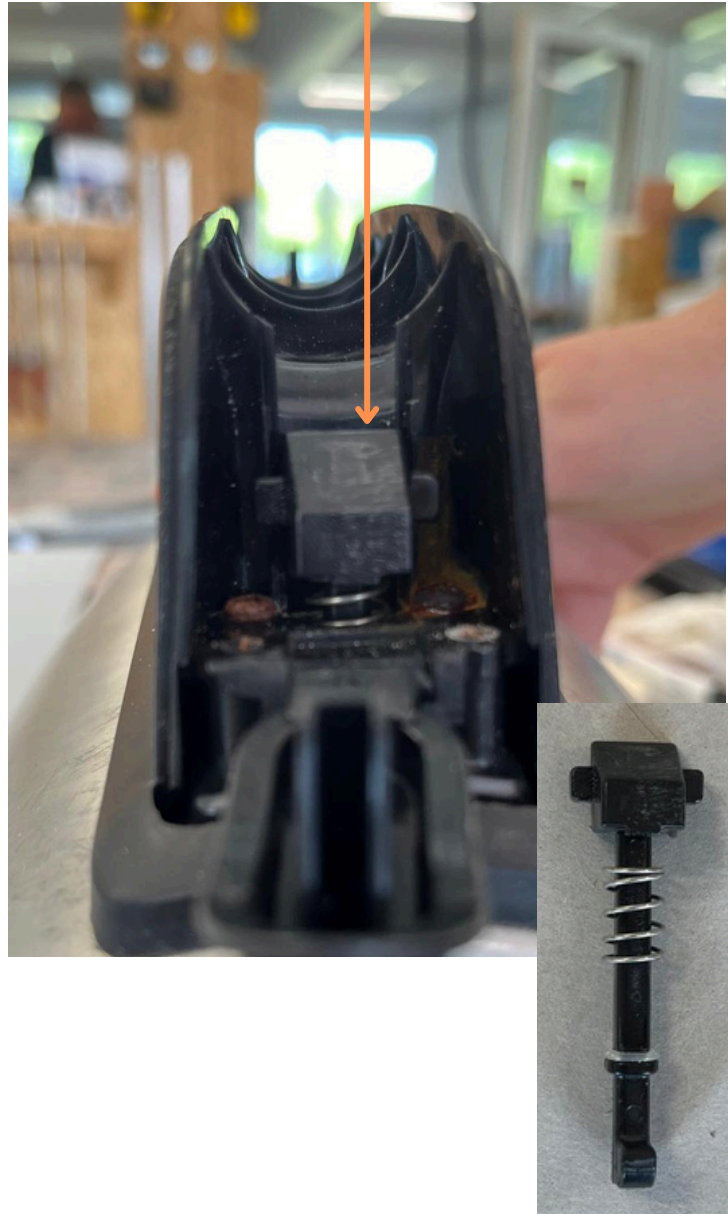
Soort: Schroefverbinding

Wat: Handvat aan behuizing onder

Voldoet aan Right to repair: Ja, kan vervangen worden.

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, ging gemakkelijk





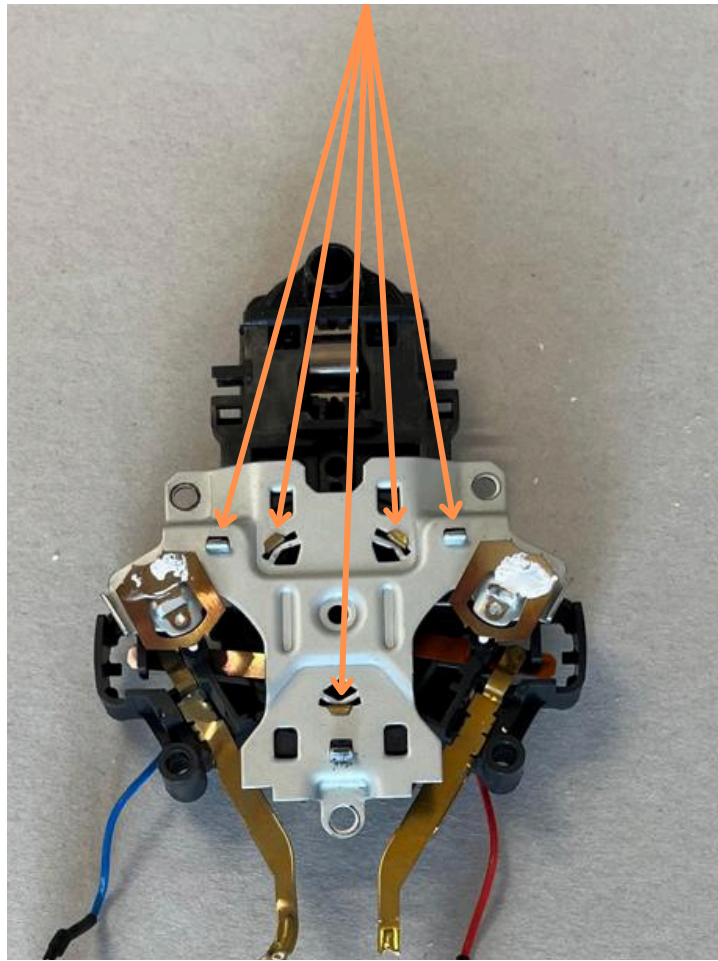
VERBINDING 17

Soort: Haakverbinding

Wat: Veermechanisme voor deksel aan handvat

Voldoet aan Right to repair: Middelmatig, specifieke onderdelen.

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, ging gemakkelijk.



VERBINDING 18

Soort: Snap fit fixed

Wat: Bevestigingsbeugel met stroomgeleiding en mechanismesysteem

Voldoet aan Right to repair: Nee, het is gefixeerd.

Voldoet aan Design for dissassembly: Nee, moeilijk los te halen.

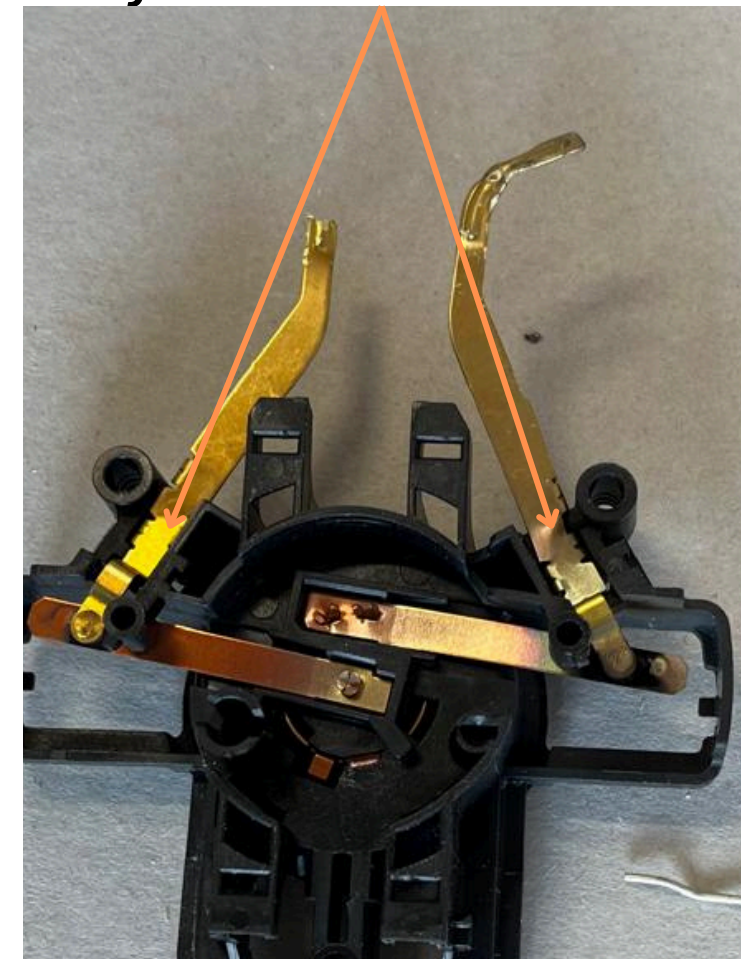
VERBINDING 19

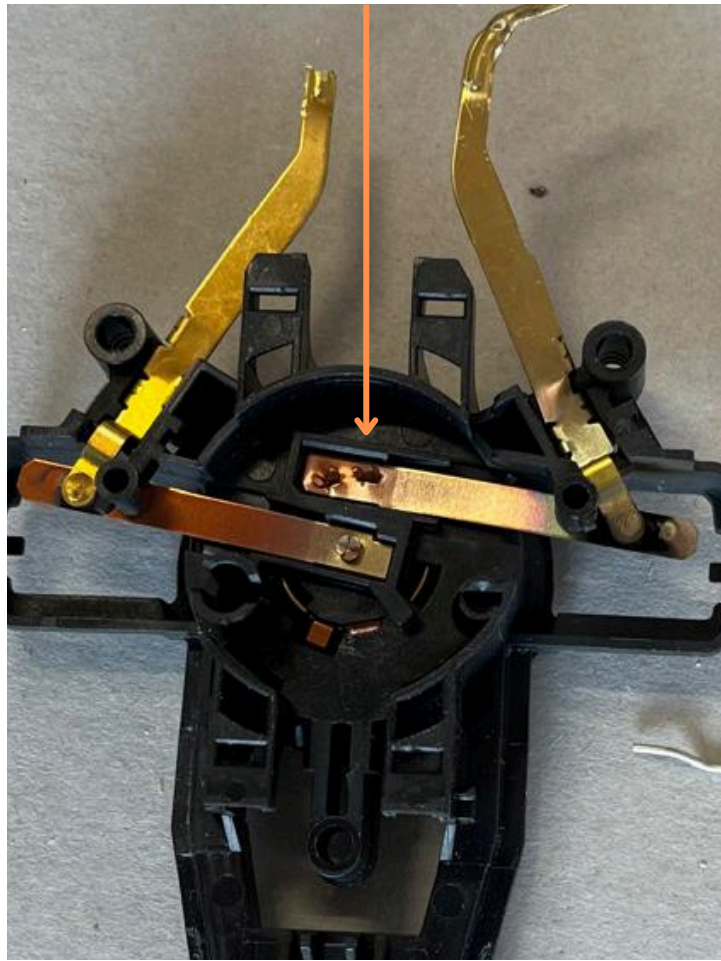
Soort: Snap fit fixed

Wat: Geleiders met stroomgeleiding en mechnasimesysteem

Voldoet aan Right to repair: Nee, het is gefixeerd

Voldoet aan Design for dissassembly: Nee, moeilijk los te halen.





VERBINDING 20

Soort: Gedraaide lipverbinding

Wat: Geleiders met stroomgeleiding en mechanismesysteem

Voldoet aan Right to repair: Nee, nieuwe en precieze onderdelen.

Voldoet aan Design for disassembly: Middelmatic in het loshalen.

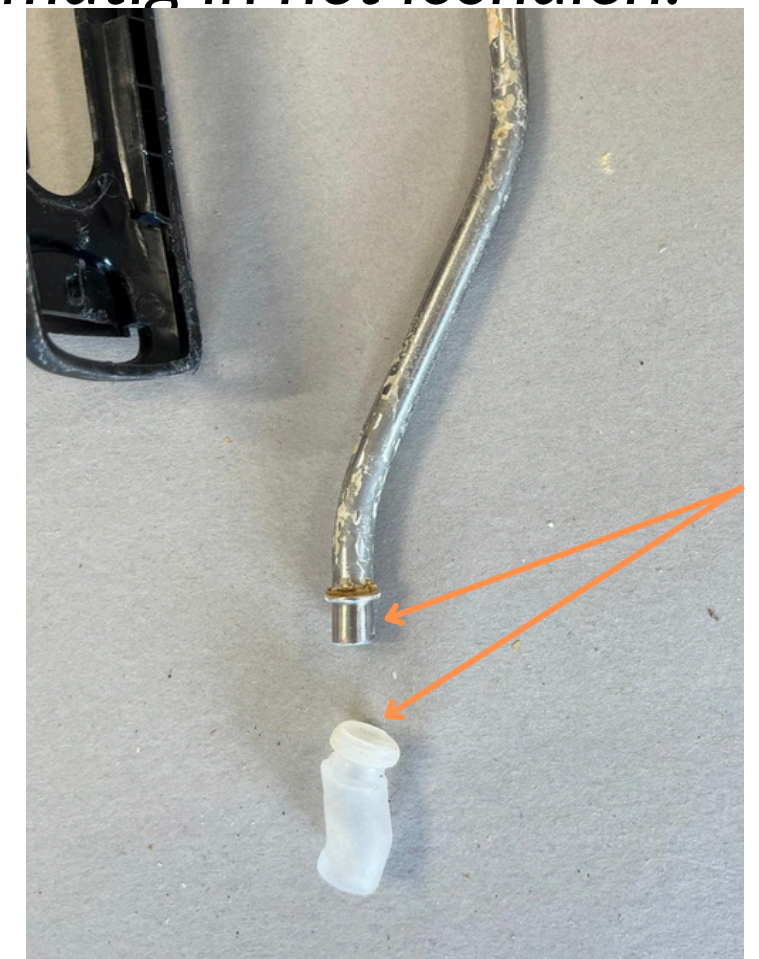
VERBINDING 21

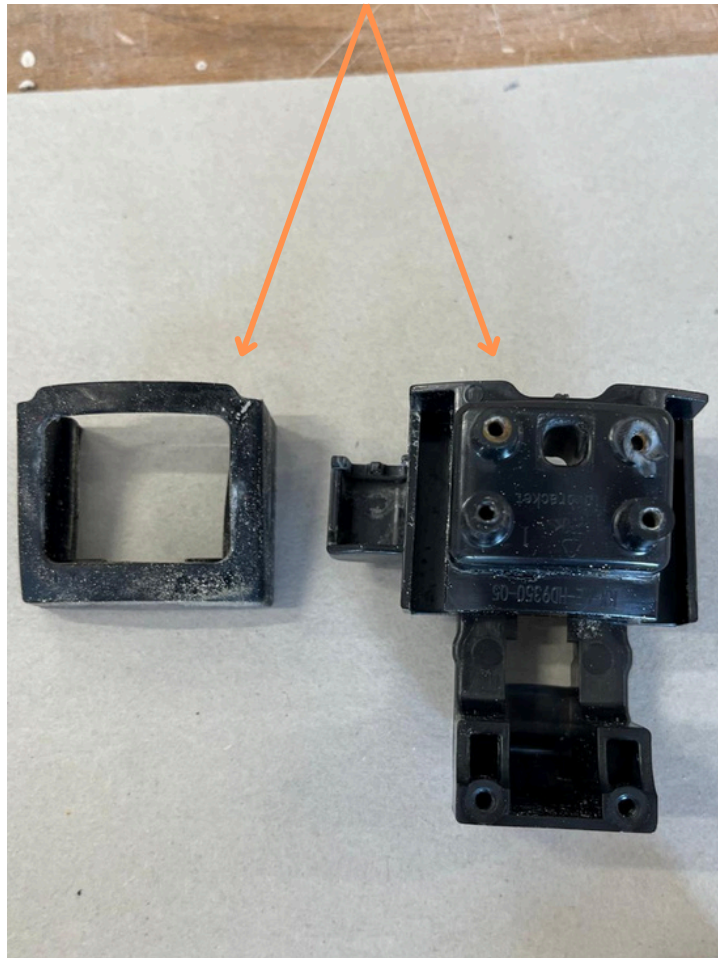
Soort: Snap fit detachable

Wat: Rubber cilinder met verwarmingselement

Voldoet aan Right to repair: Ja, gemakkelijk te vervangen.

Voldoet aan Design for disassembly: Ja, gemakkelijk los te halen





VERBINDING 22

Soort: Snap fit detachable

Wat: Rubber met deksel mechanisme

Voldoet aan Right to repair: Ja, gemakkelijk te vervangen.

Voldoet aan Design for assembly: Ja, gemakkelijk los te halen.

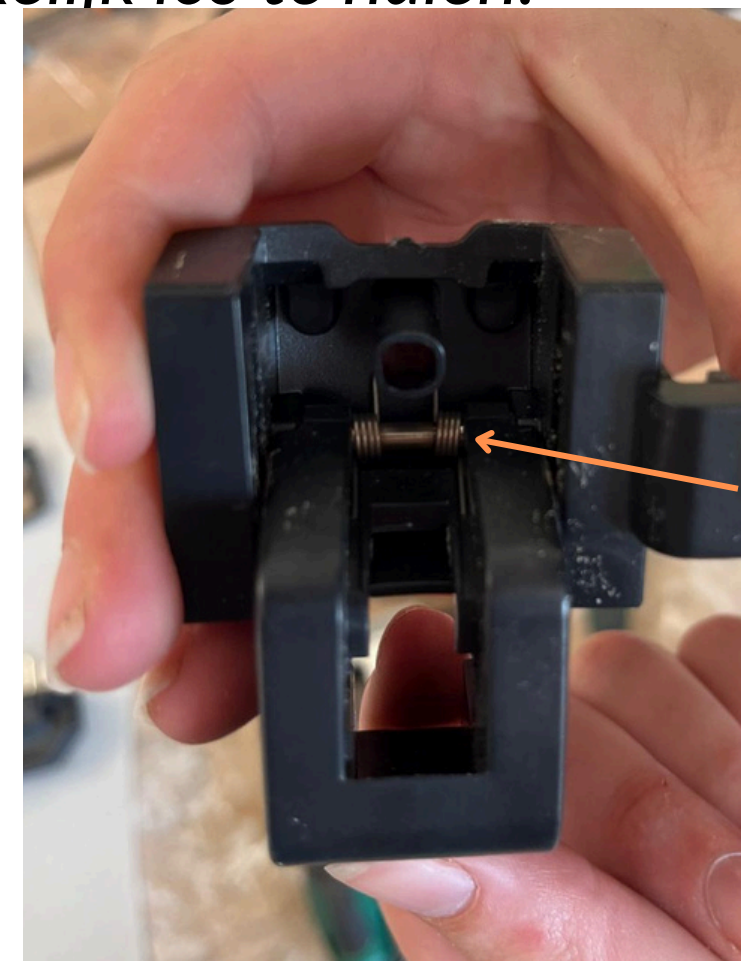
VERBINDING 23

Soort: Veerverbinding

Wat: Dekselmechanisme

Voldoet aan Right to repair: Middelmatic, specifiek onderdeel

Voldoet aan Design for disassembly: Nee, moeilijk eraf te halen.



DESIGN INTENT

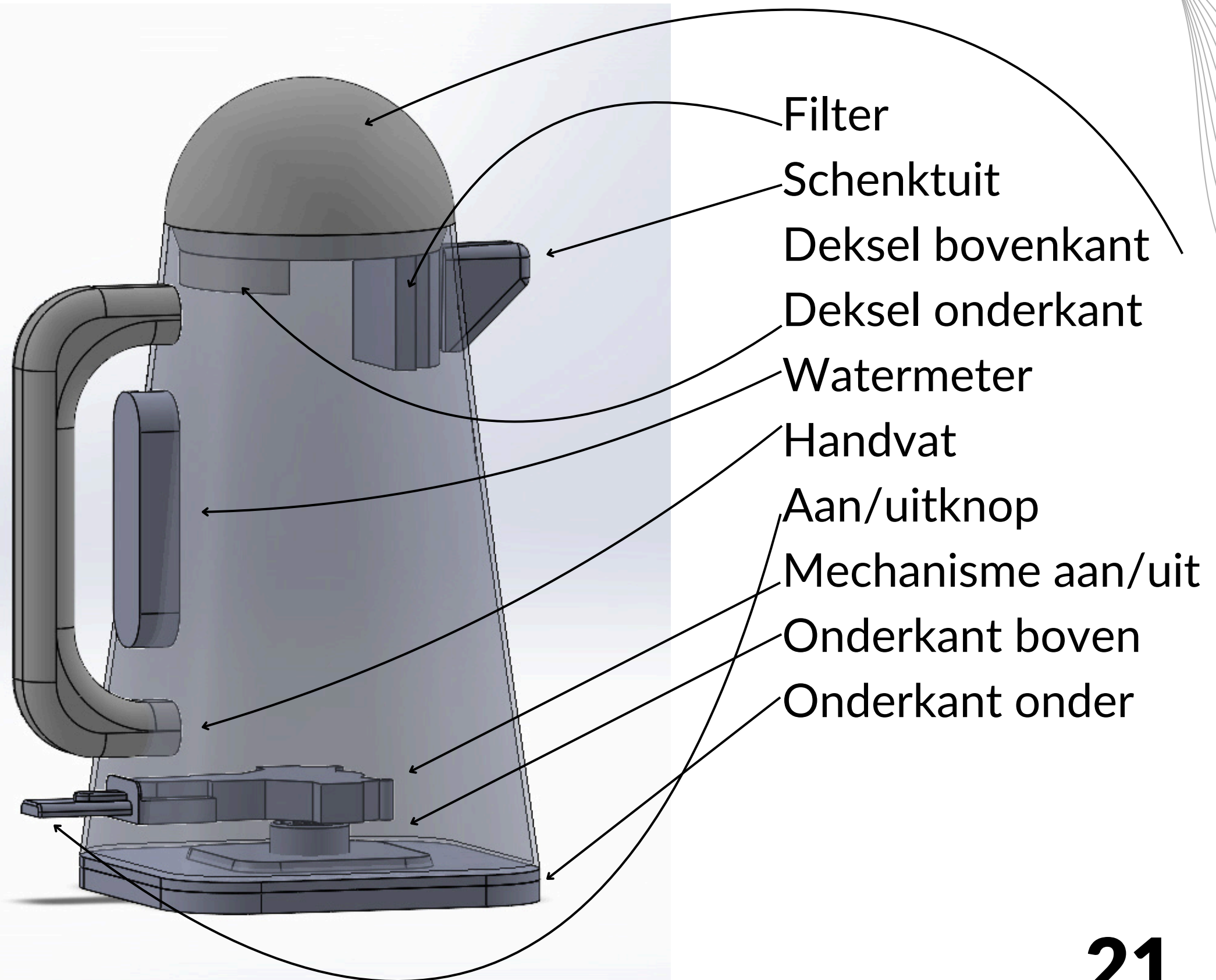
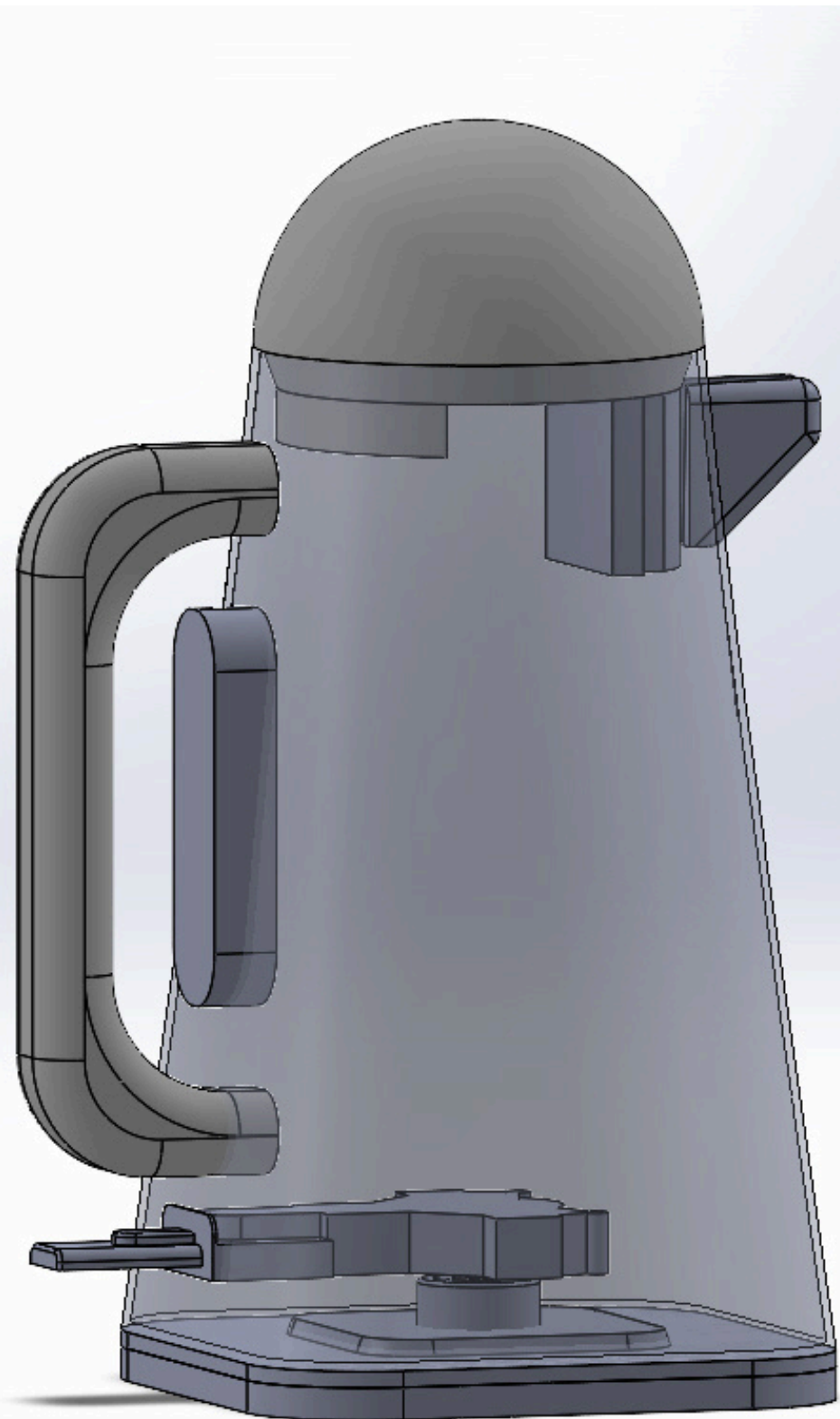


Gekozen design intent: bol naar vierkant.

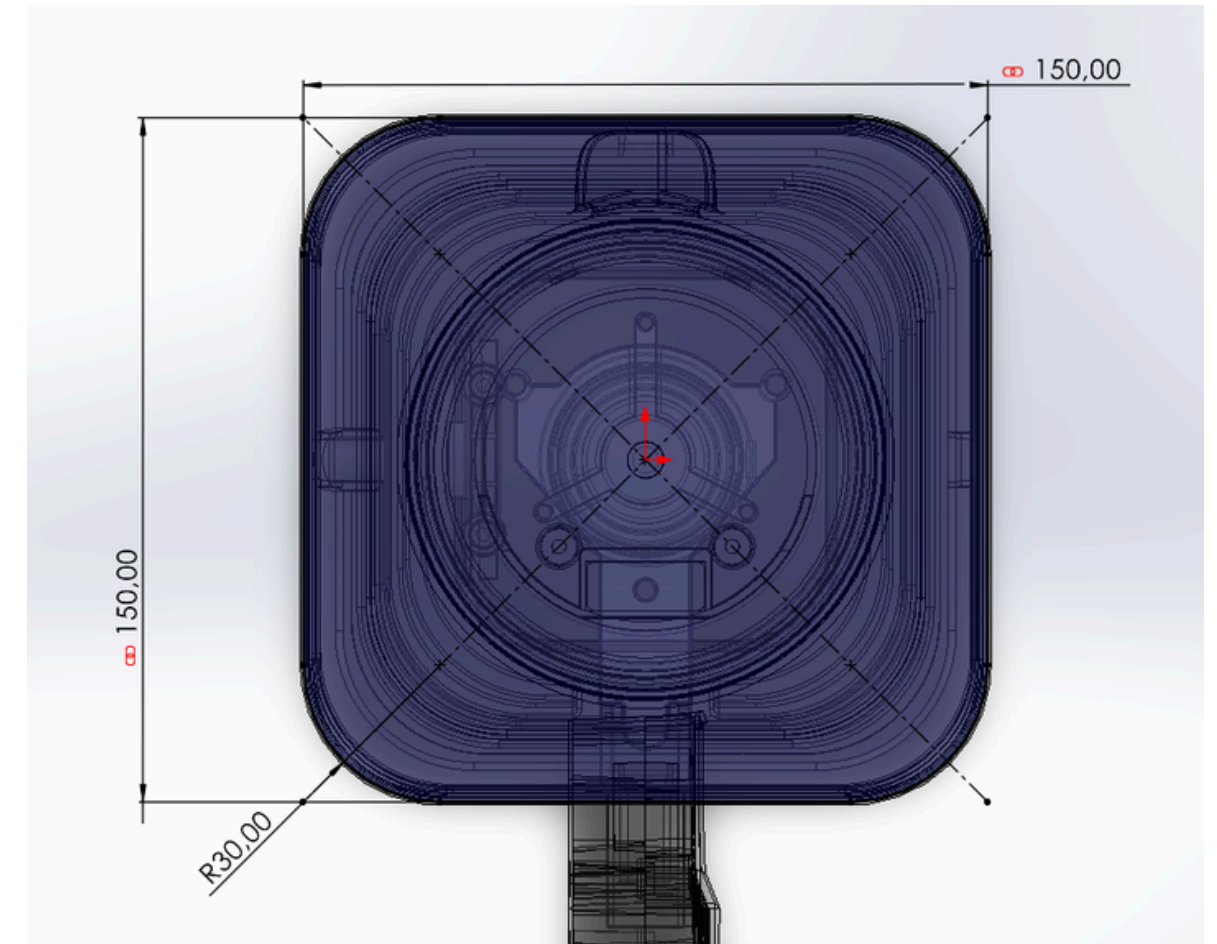
Doordat er ronde hoeken zijn ontstaan, heb ik ervoor gekozen om dit principe verder te integreren in het product.

VERSIE 1

SPACECLAIMS

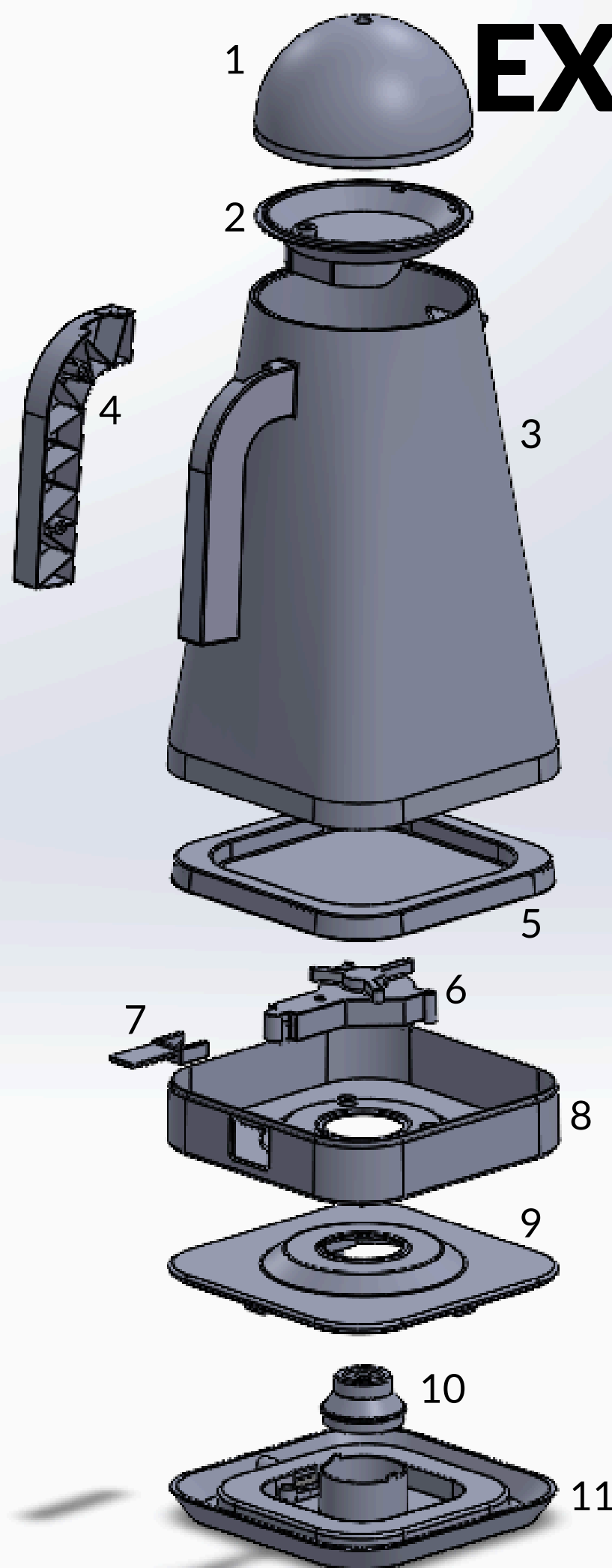


CAD MODEL VERSIE 2



	Name	Value / Equation	Evaluates to
1	vierkant lengte onderkant <i>Add equation</i>	= 150	150mm

Geprobeerd om parameters te gebruiken, maar ik had ze niet nodig, omdat ik veel met parts en shells werkte. Het principe snap ik wel.



EXPLODED VIEW

1.Bolle bovenkant deksel

2.Onderkant deksel

3.Kan met handvat

4.Handvat

5.Keramiek plaat (verwarming)

6.Elektrisch onderdeel

7.Aan/uit knop

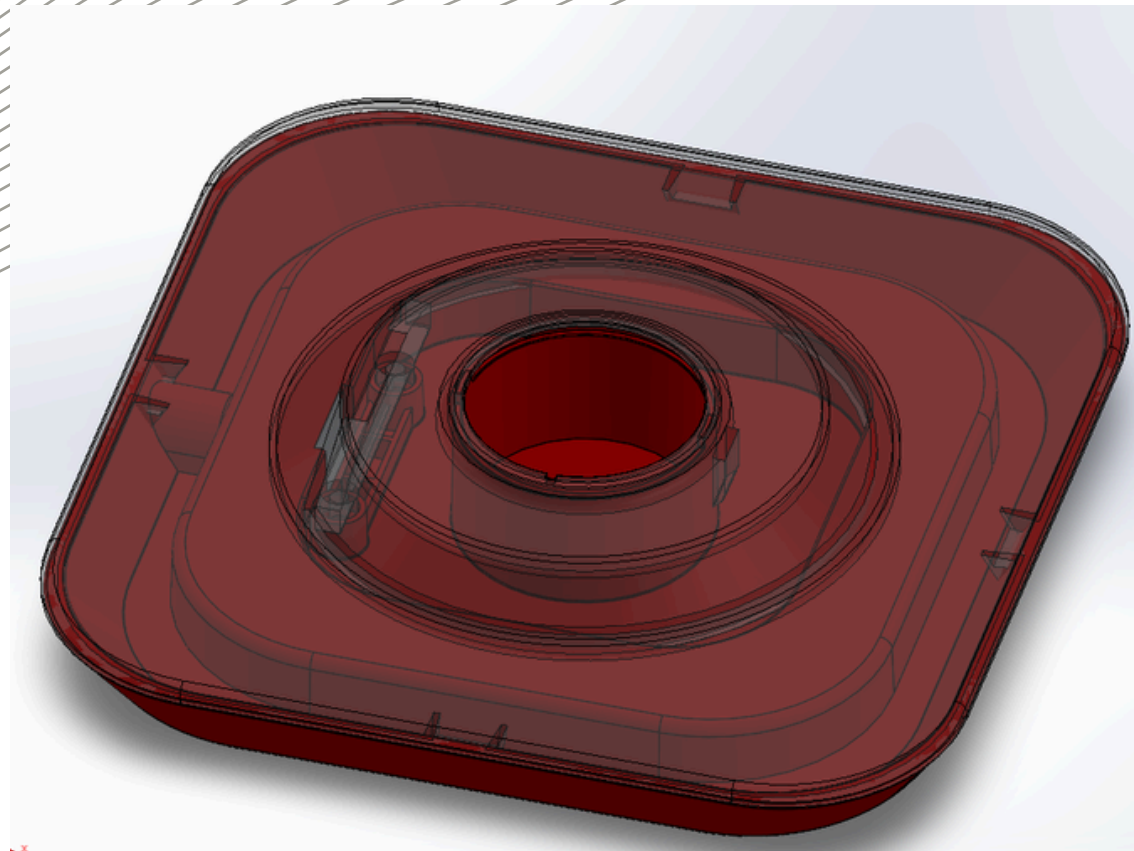
8.Onderkant van kan

9.Bovenkant basisstation

10.Stroomtoevoer

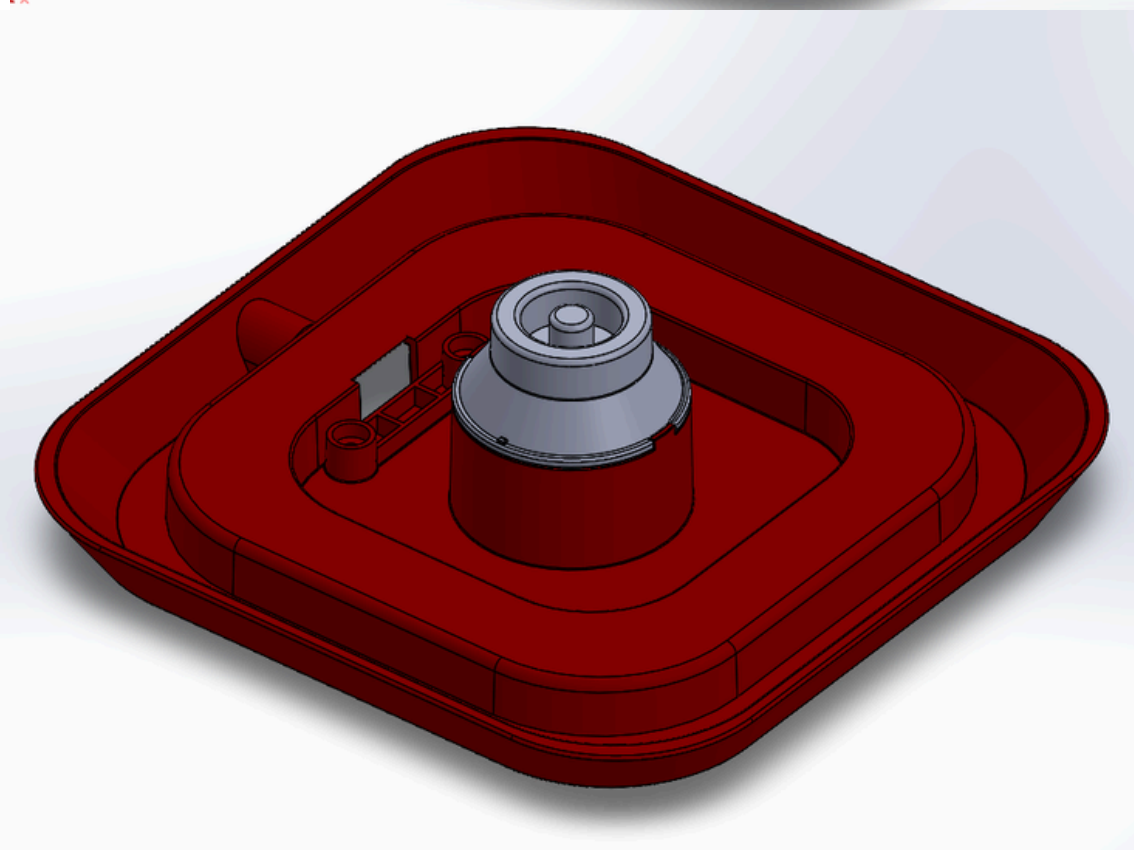
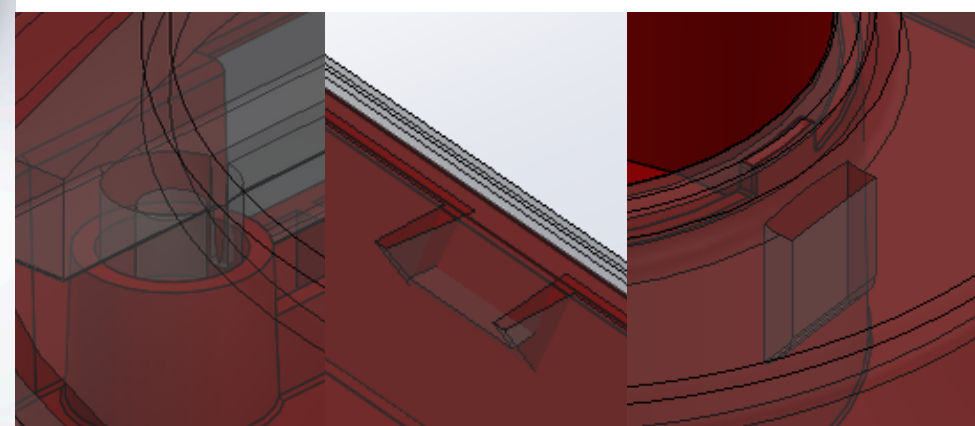
11.Onderkant basisstation

VERBINDINGEN



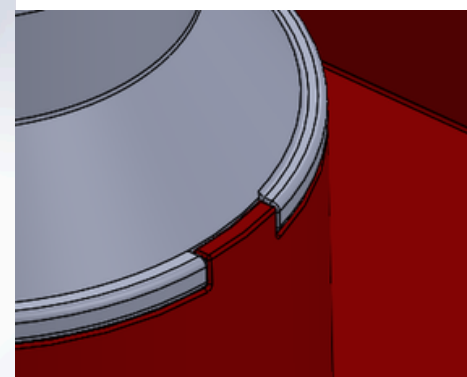
Onderkant basisstation met de bovenkant

Schroefverbindingen
Snapfits
Ondersteuner

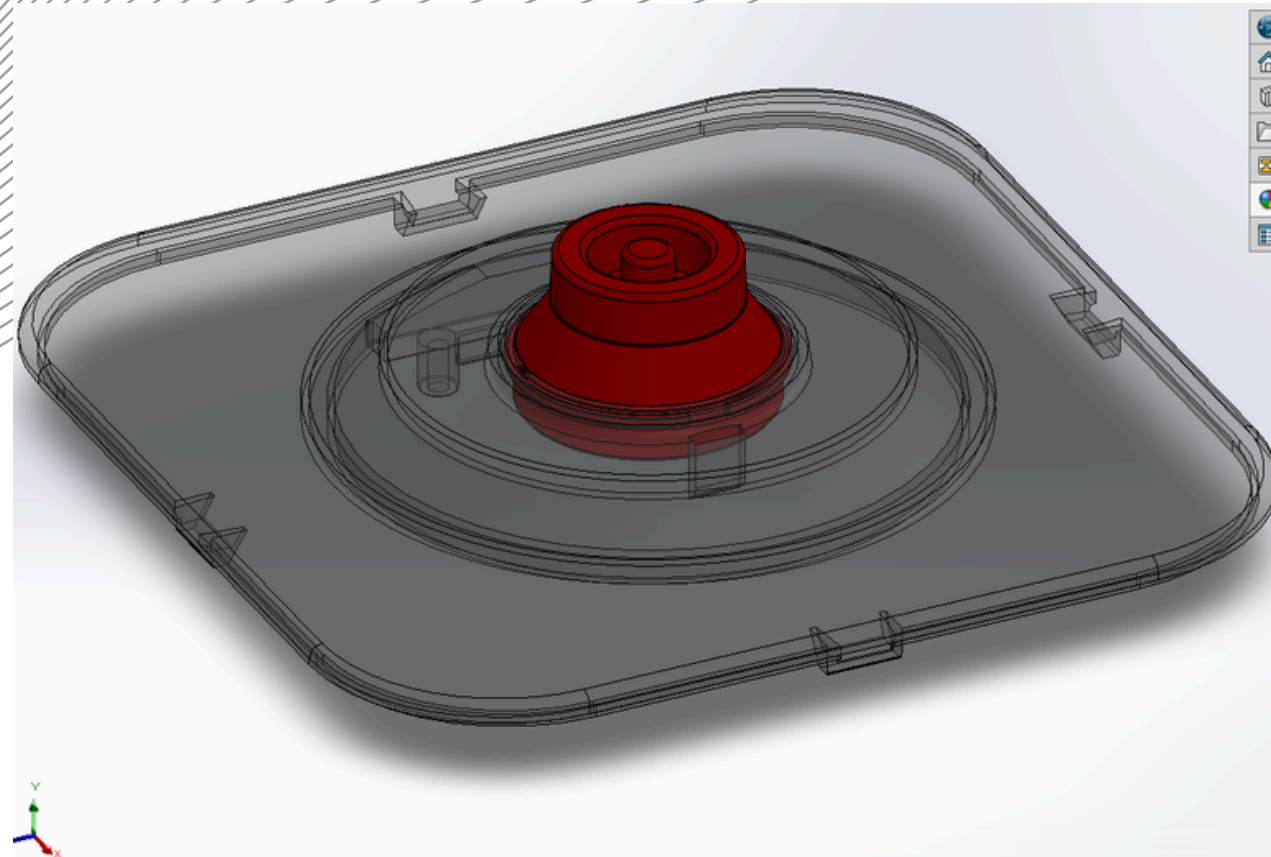


Onderkant basisstation met stroomtoevoer

Klemverbinding over x-as

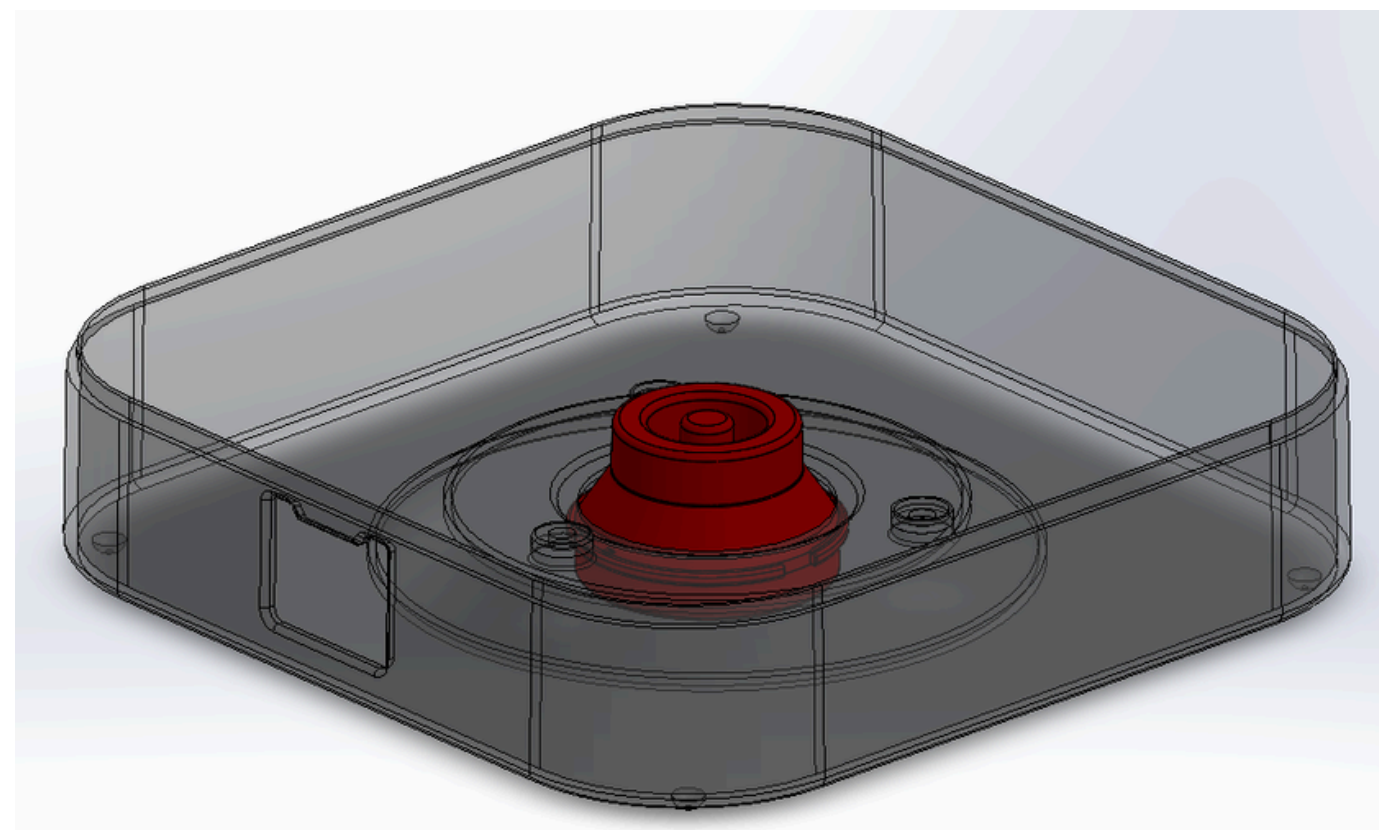
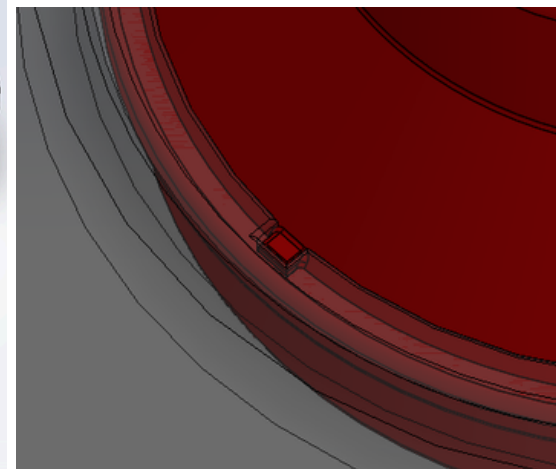


VERBINDINGEN



Stroomtoevoer met bovenkant basisstation

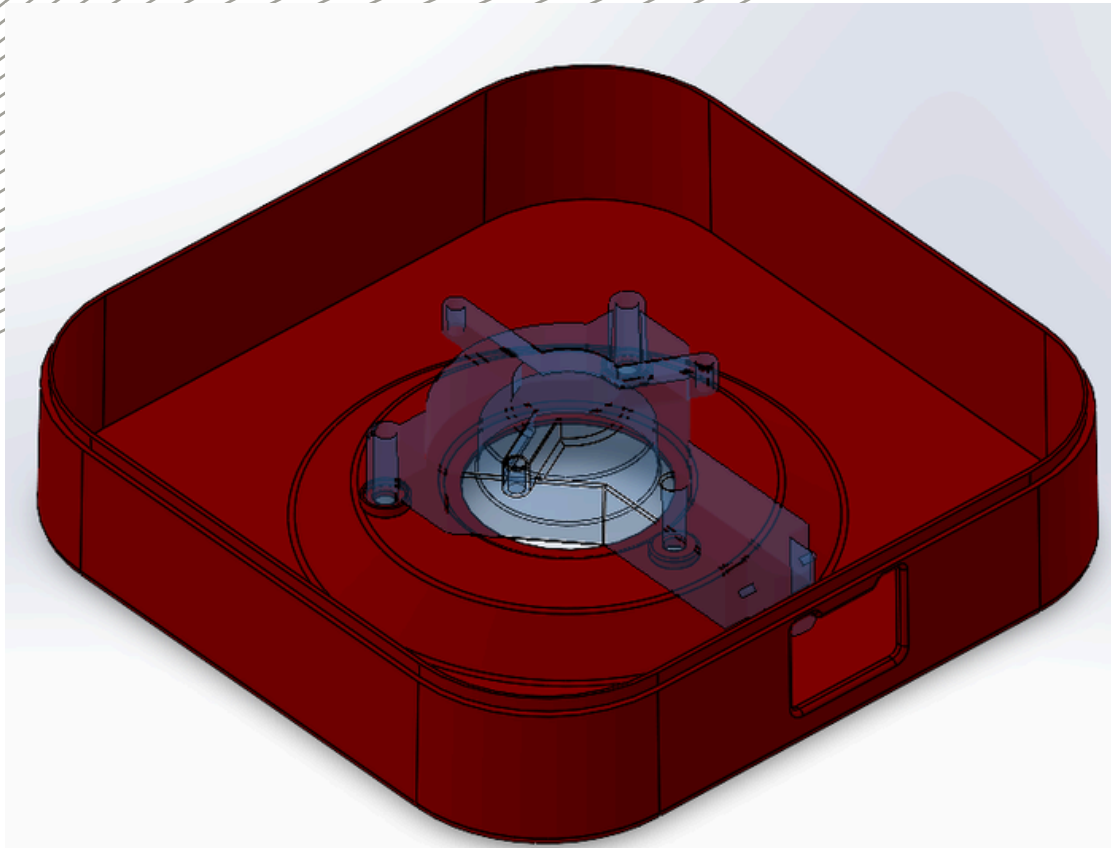
Klemverbinding z-as



Onderkant basisstation met stroomtoevoer

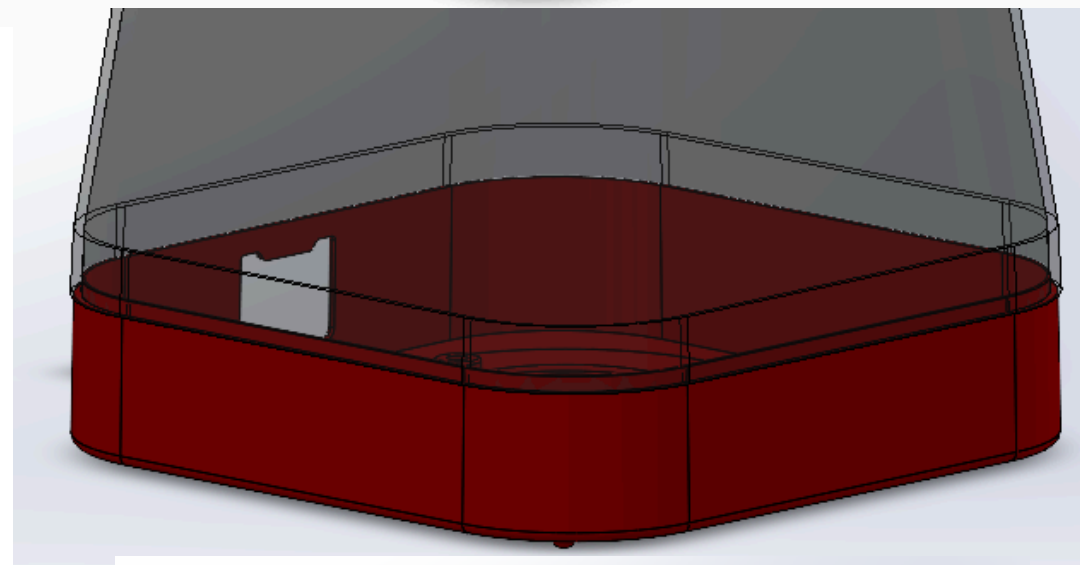
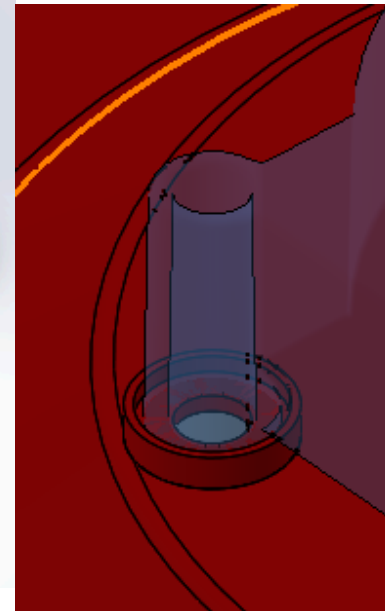
Klemverbinding over y-as

VERBINDINGEN



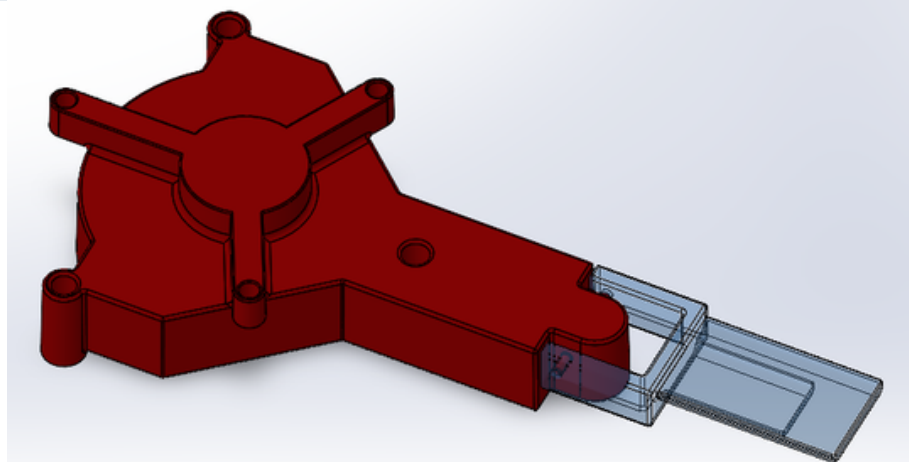
Onderkant basisstation met elektrisch onderdeel

Schroefverbindingen



Onderkant basisstation met de kan

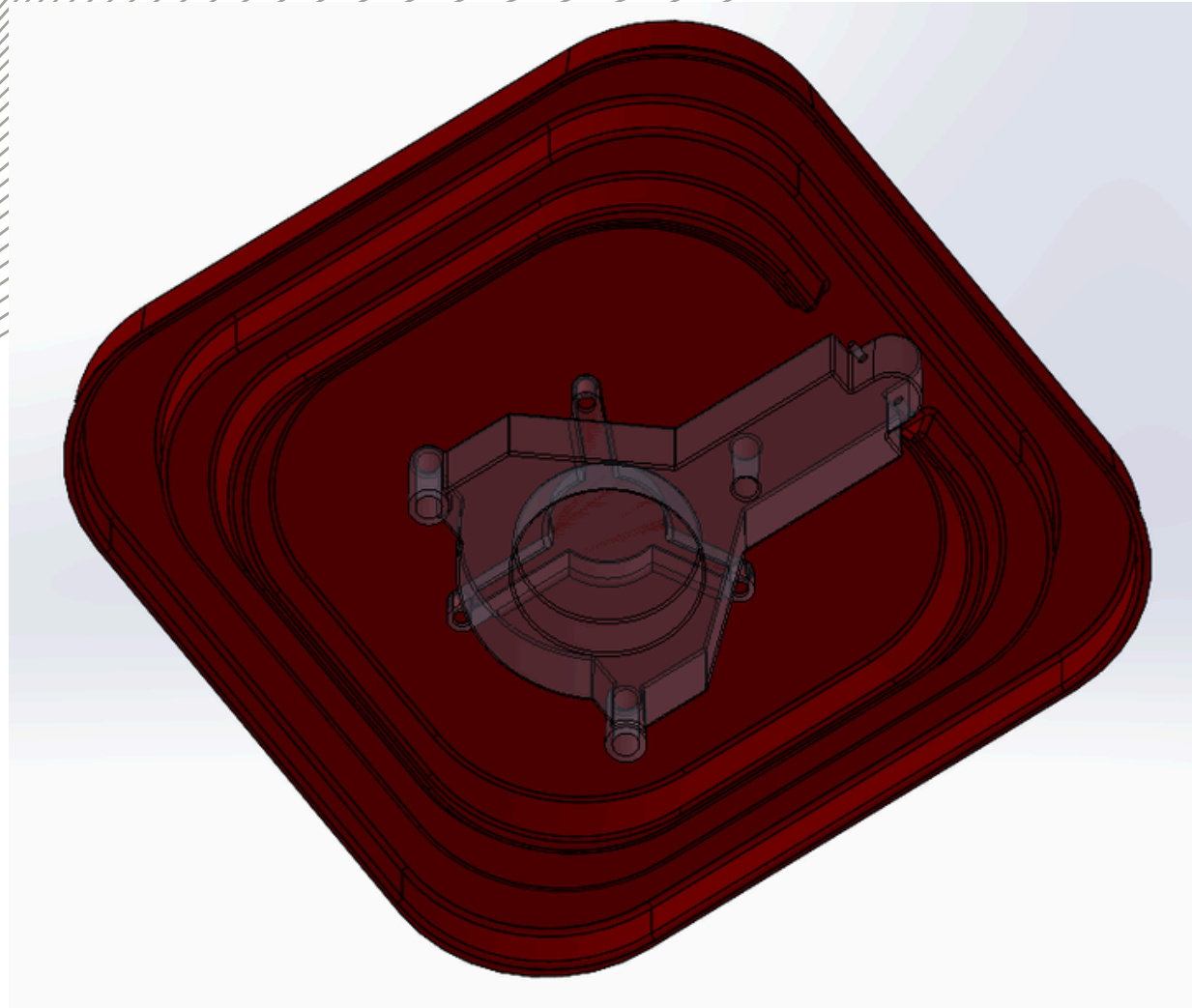
Lipverbinding



Elektrisch onderdeel met aan/uit knop

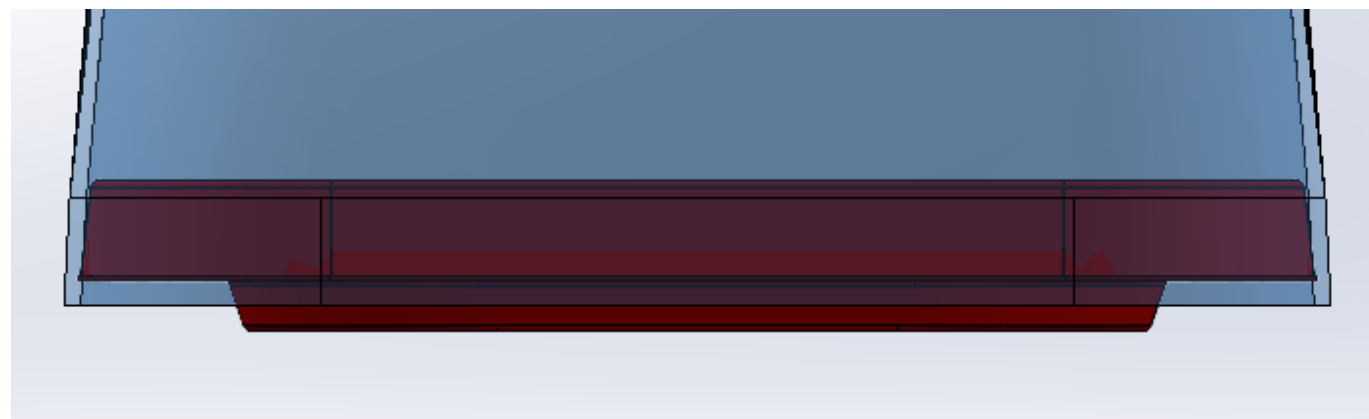
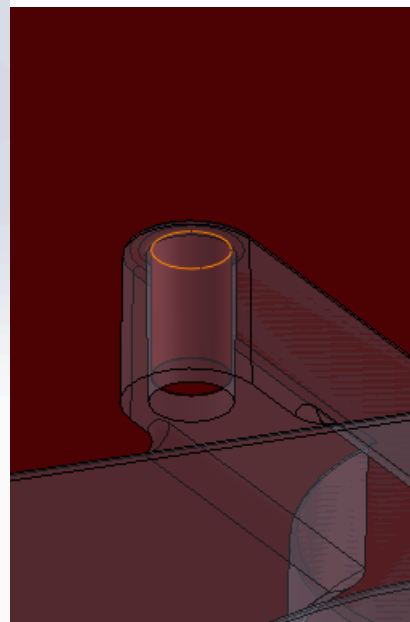
Scharnierverbinding

VERBINDINGEN



Onderkant basisstation met elektrisch onderdeel

Verbinding voor het gronden van elektriciteit

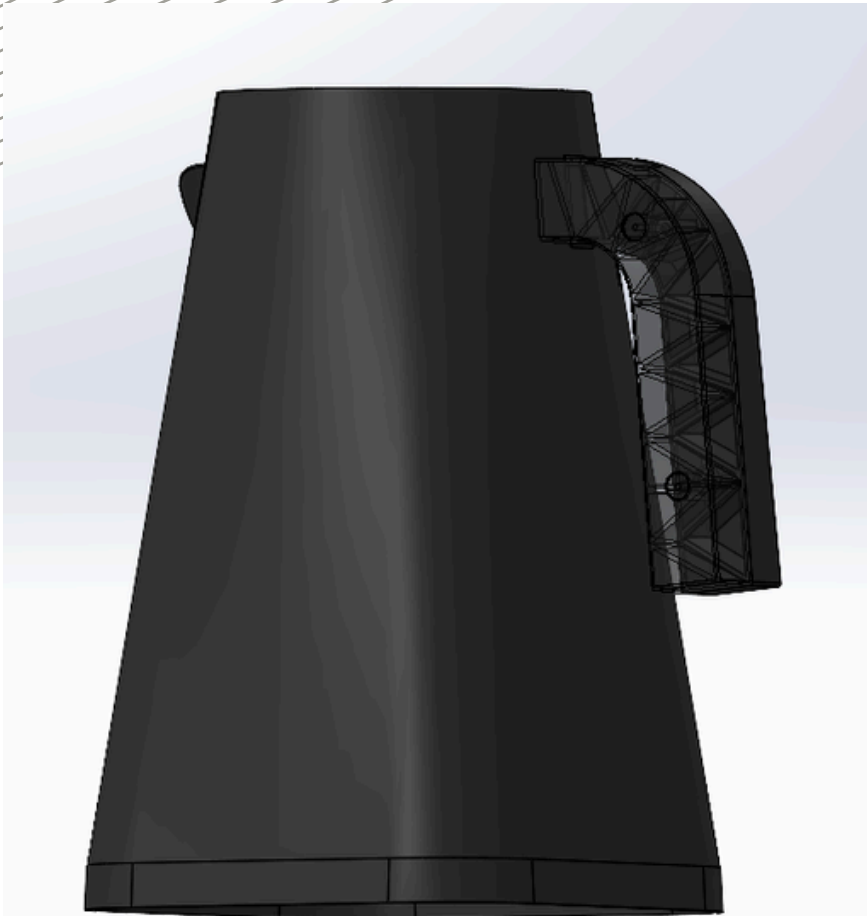


Keramiek met de kan

Klemverbinding door hoge druk

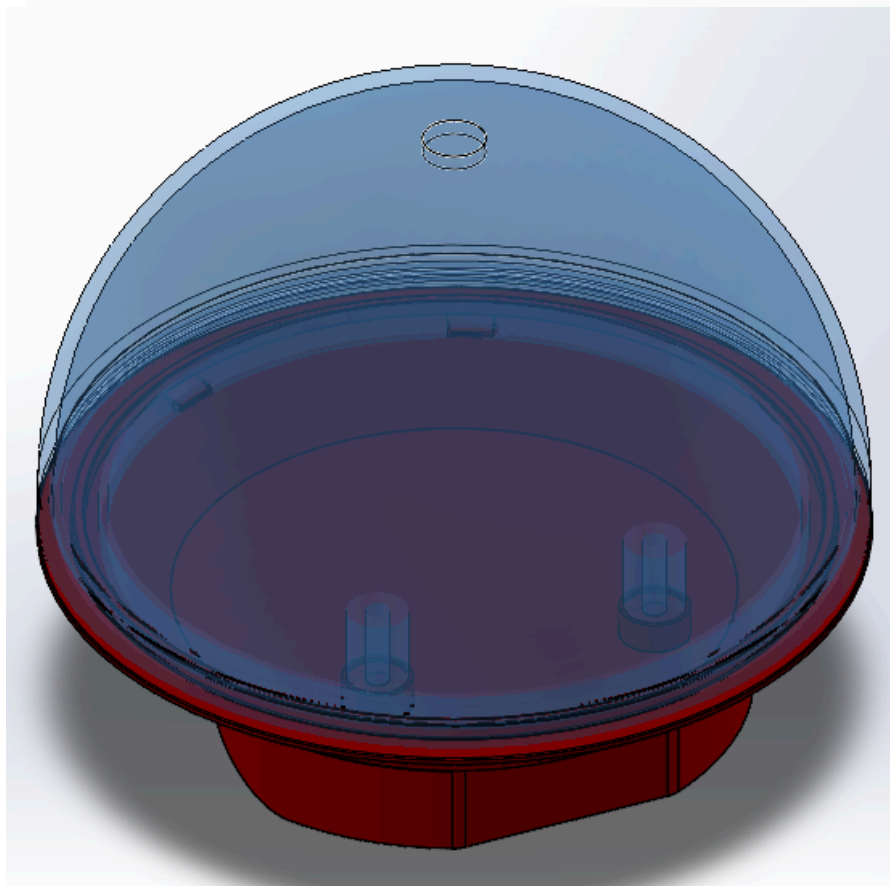
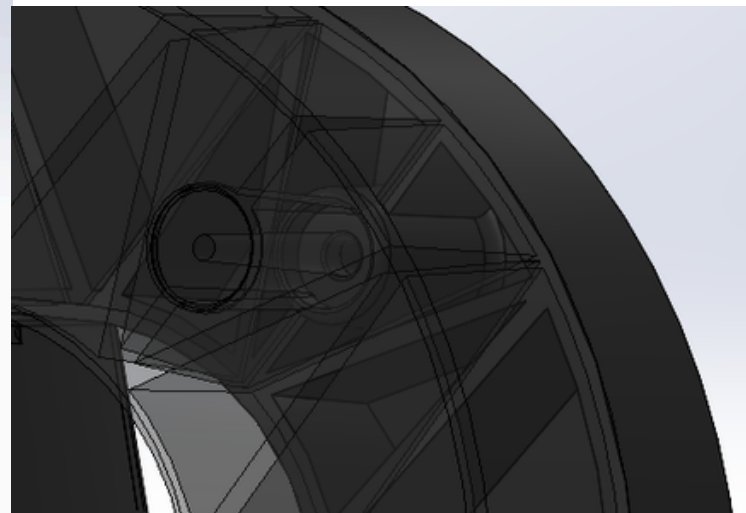
*Hier kon ik geen betere optie voor bedenken, aangezien de onderkant open is.

VERBINDINGEN



Handvat van de kan met het losse handvat

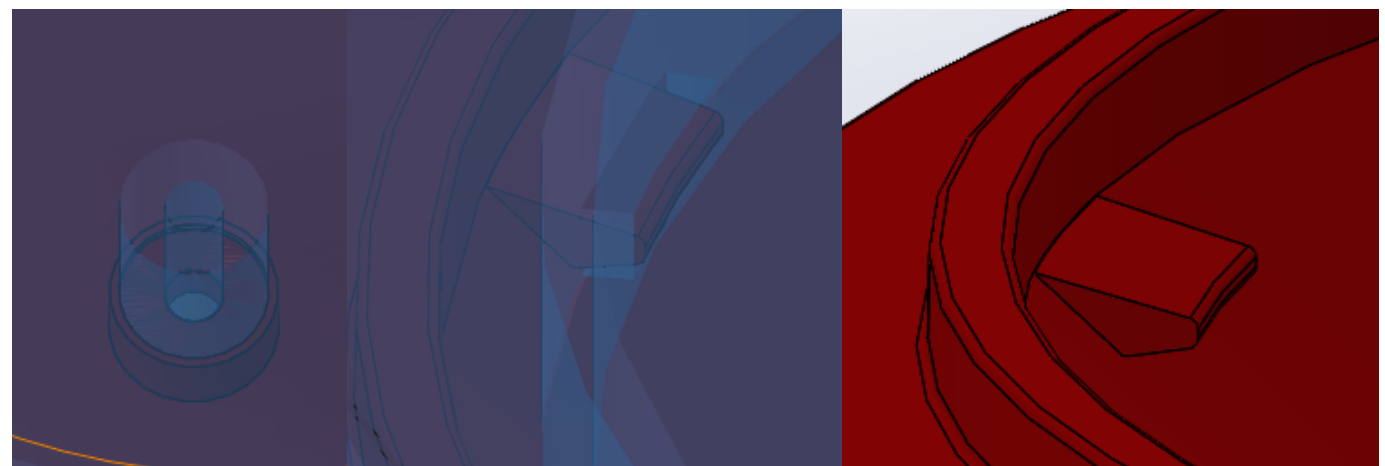
Schroefverbinding, verbeterd met verbinding 14



Bovenkant deksel met onderkant deksel

Schroefverbindingen

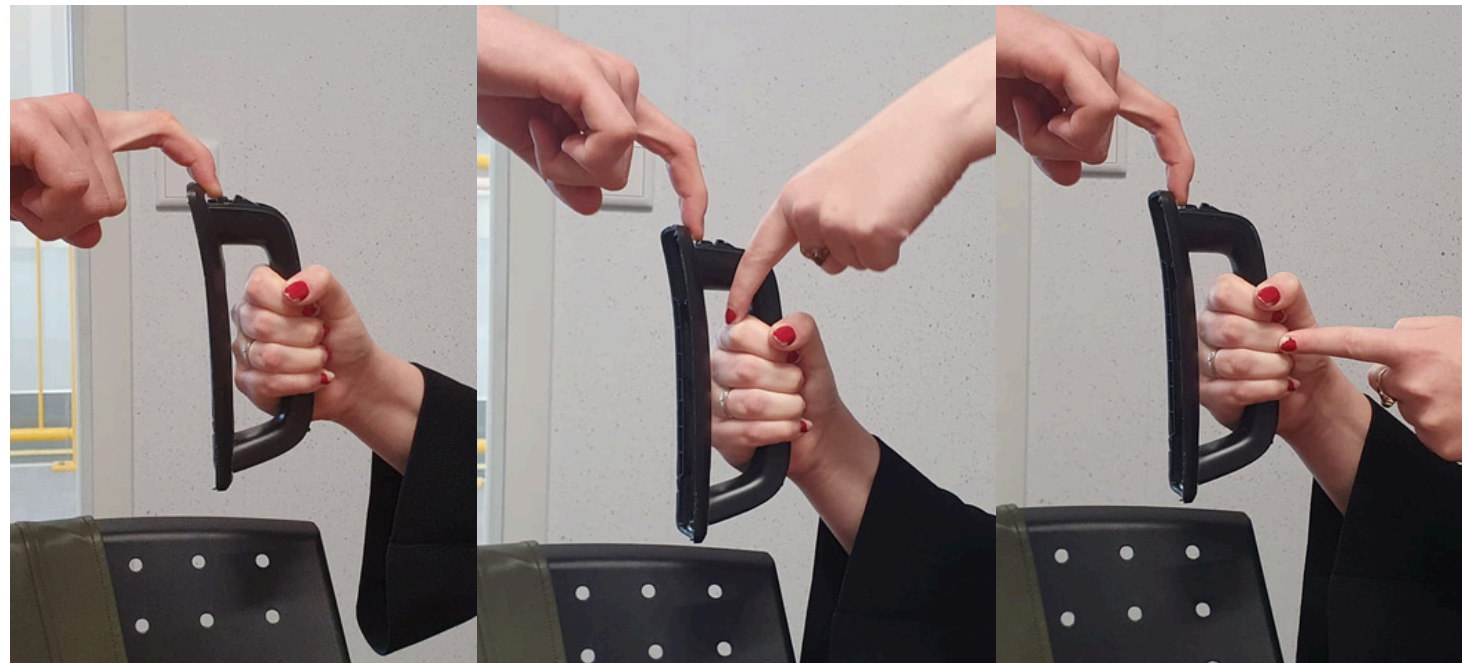
Snapfits detachable schuine hoek onder, verbetering verbinding 8



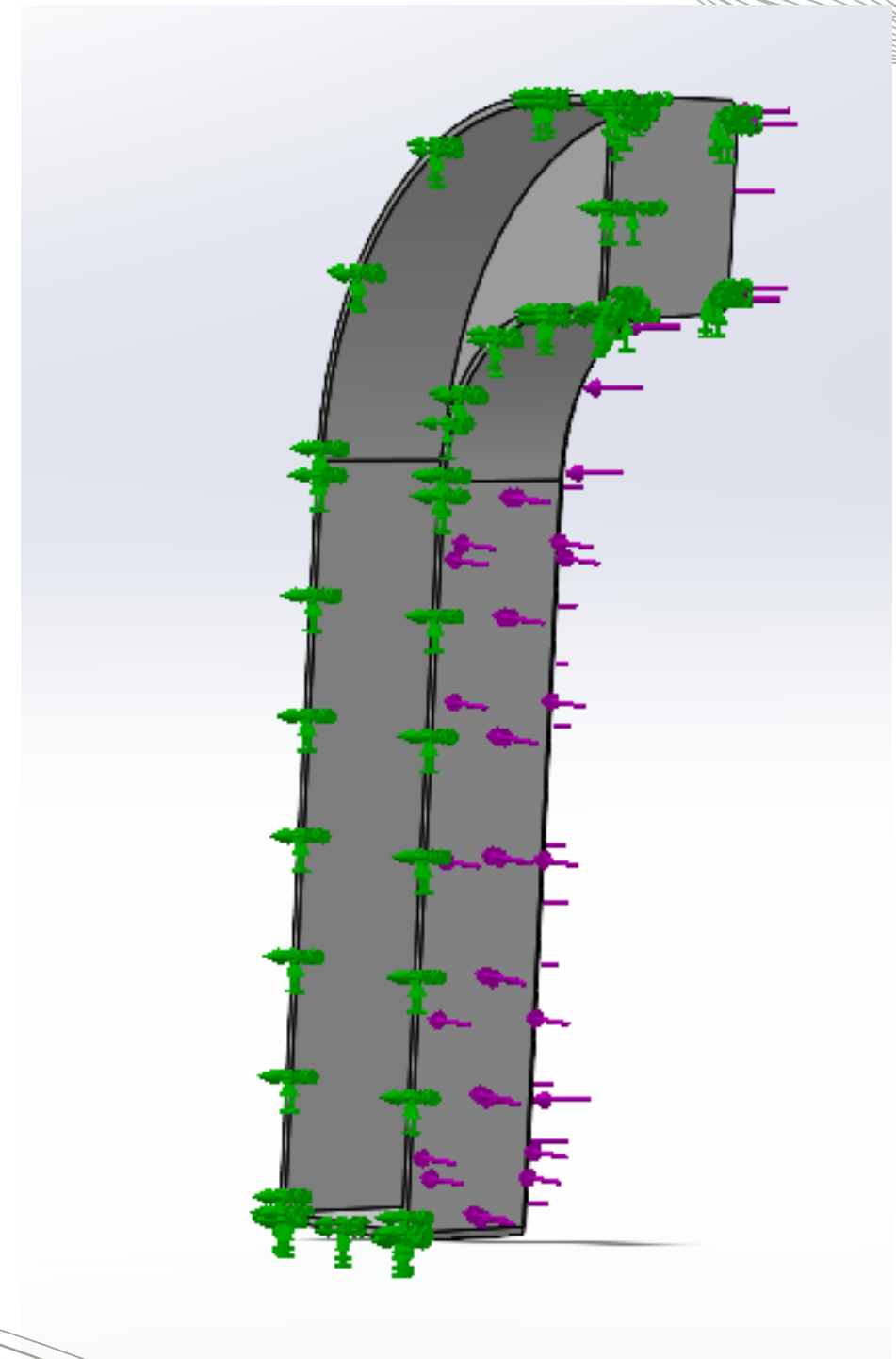
FEM: KRACHTEN SCENARIO

Onderdeel handvat

Normaal gebruik
 $3\text{L water} = 3\text{ kg} = 29,4\text{ N}$



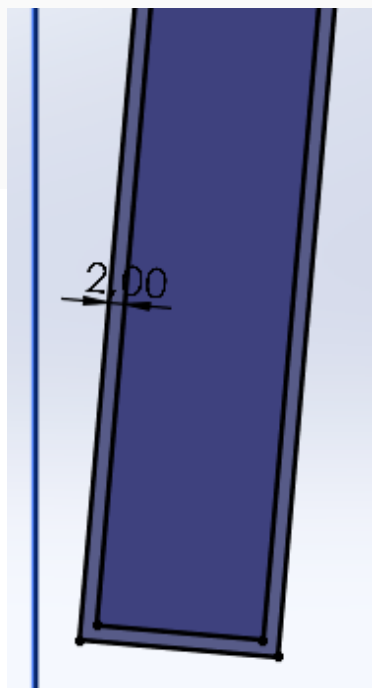
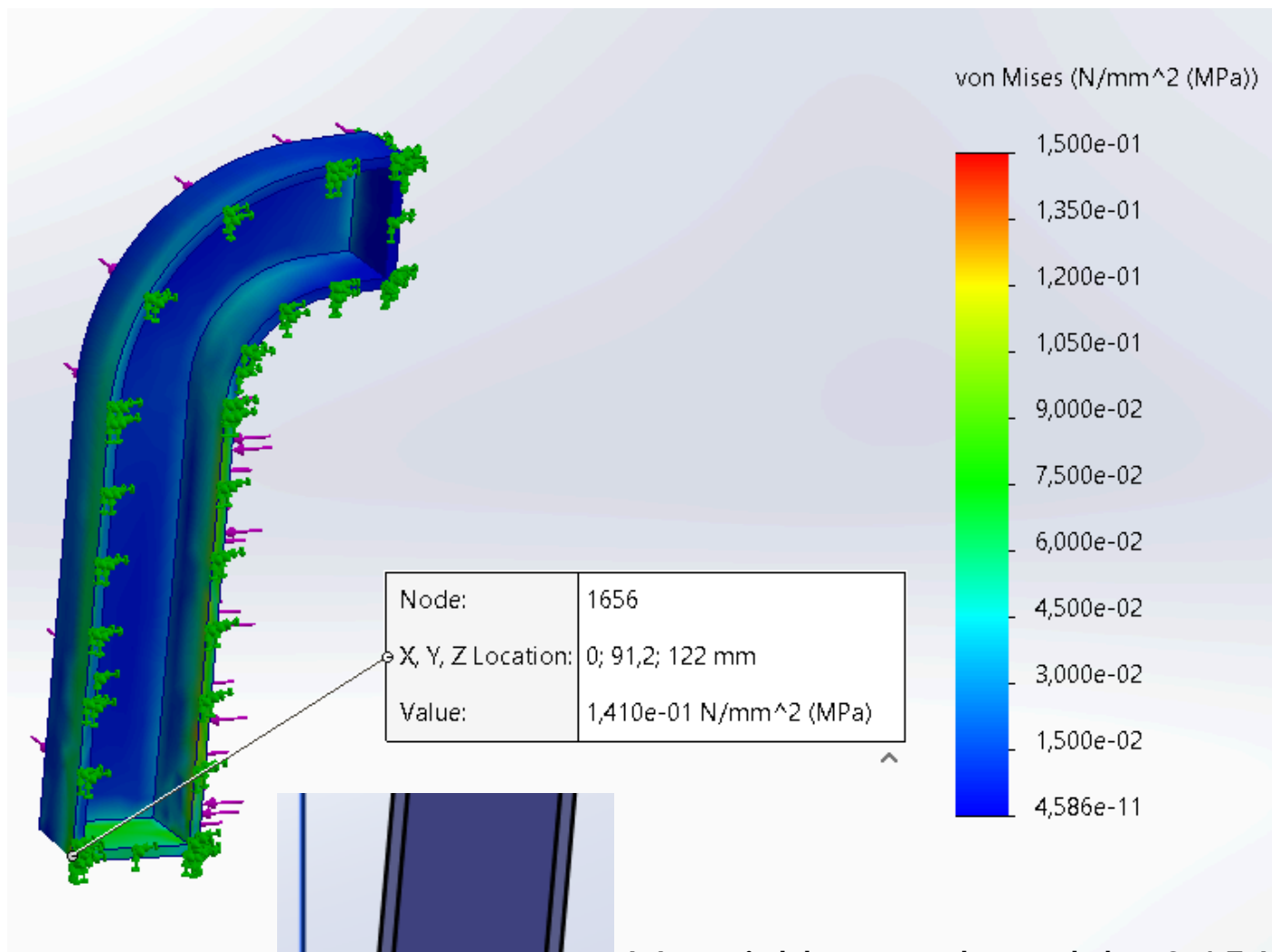
Achterkant & zijkant druk, hier moet de kracht.



FEM: TOELAATBARE SPANNING

Onderdeel handvat zonder ribben

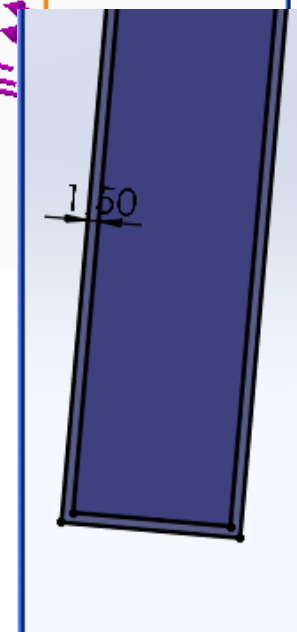
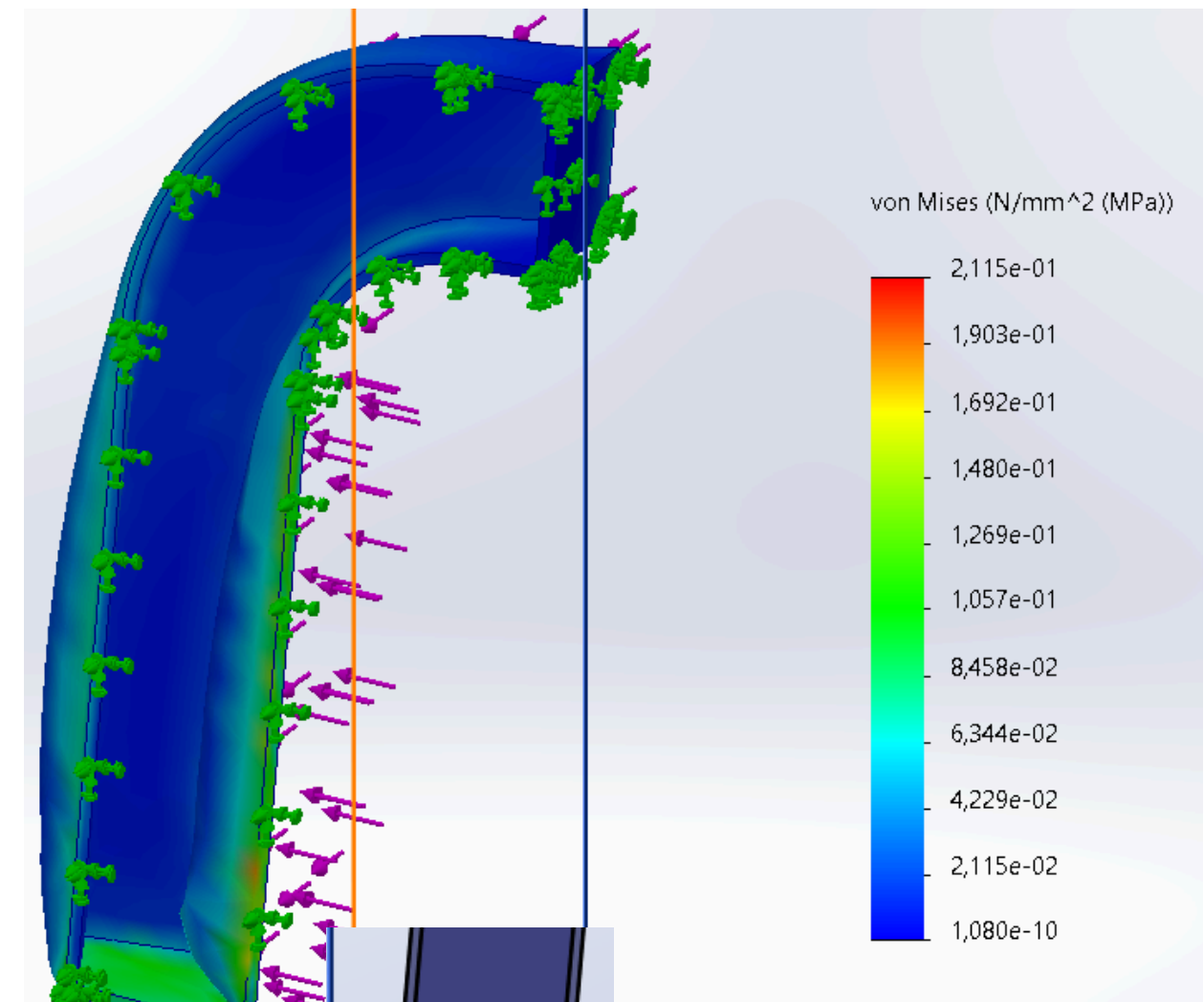
Versie 1



Max yield strength model = 0,15 MPa
Yield Strength ABS = 44,36 MPa
Safety Factor = $44,36 / 0,15 = 295,73$

*Model is overgedimensioneerd.
Het is dan ook geen groot onderdeel
en kleine arm*

Versie 2



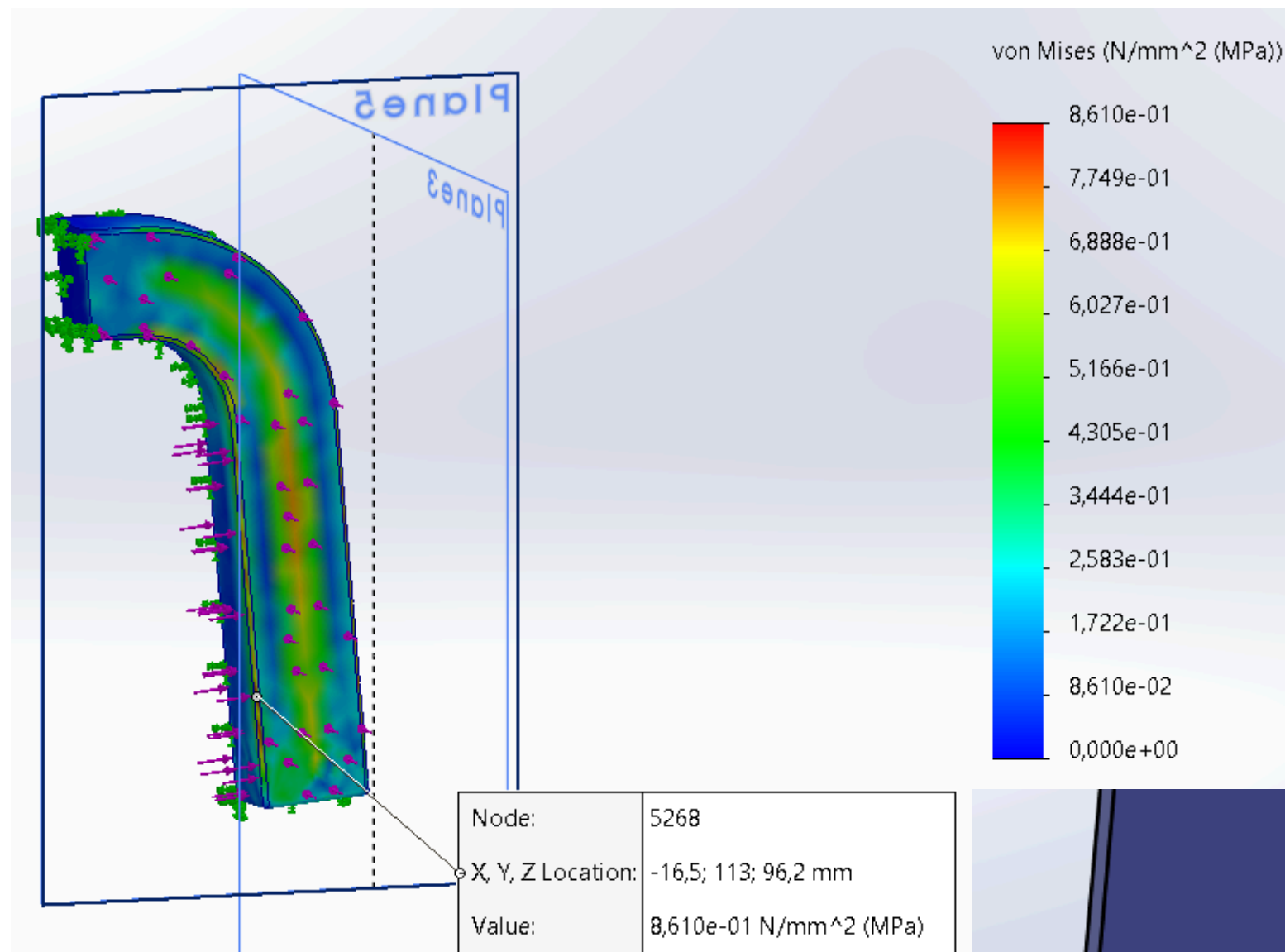
Max yield strength model = 0,21 MPa
Yield strength ABS = 44,36 MPa
Safety Factor = $44,36 / 0,21 = 211,24$

Nog steeds een te hoge SF

FEM: TOELAATBARE SPANNING

Onderdeel handvat zonder ribben

Versie 3

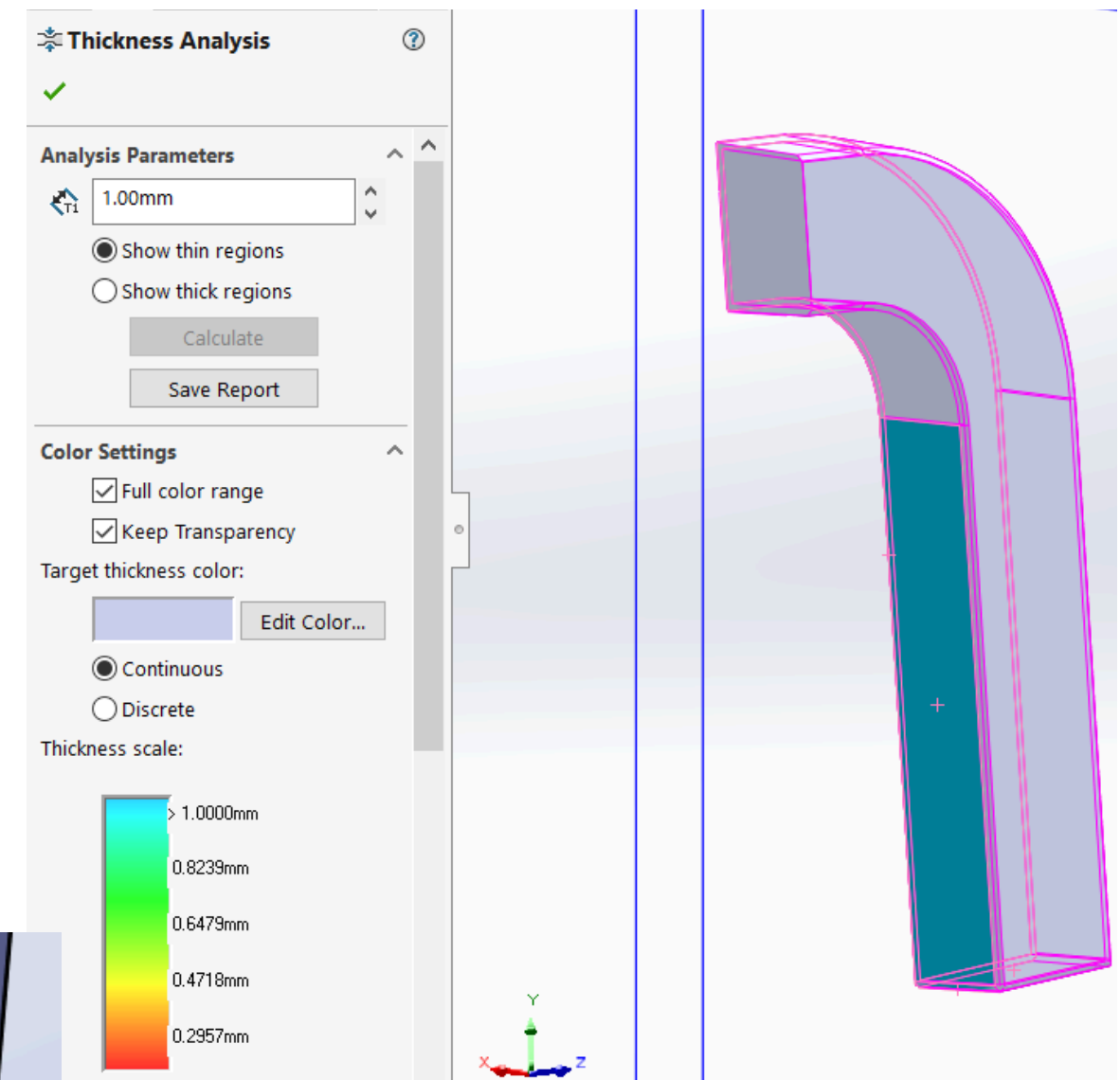
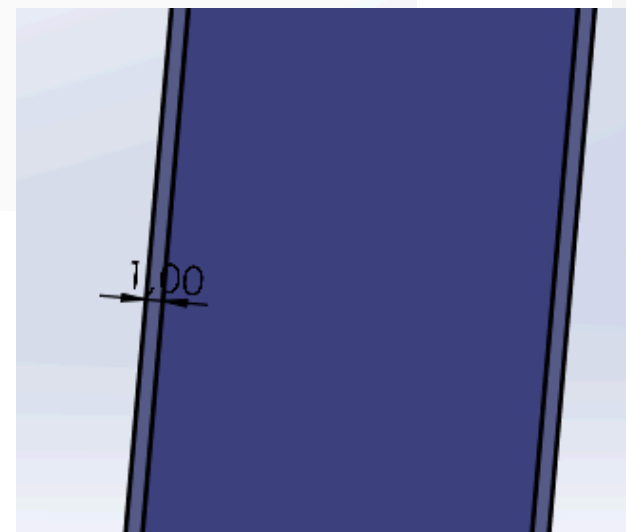


Max yield strength model = 0,86 MPa

Yield Strength ABS = 44,36 MPa

Safety Factor = $44,36 / 0,86 = 51.58$

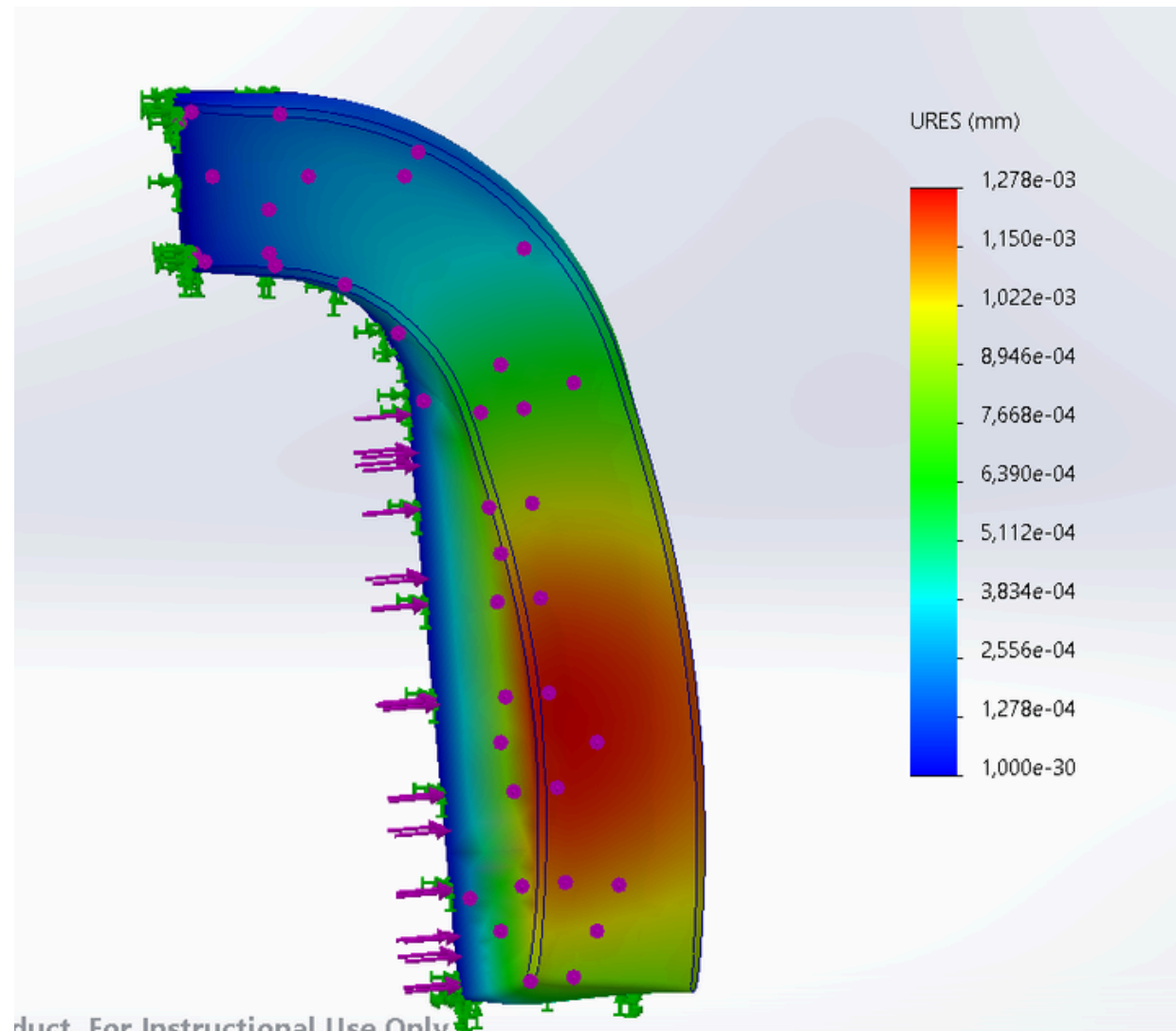
Nog steeds hoog, maar acceptabeler.



FEM: VERVORMING

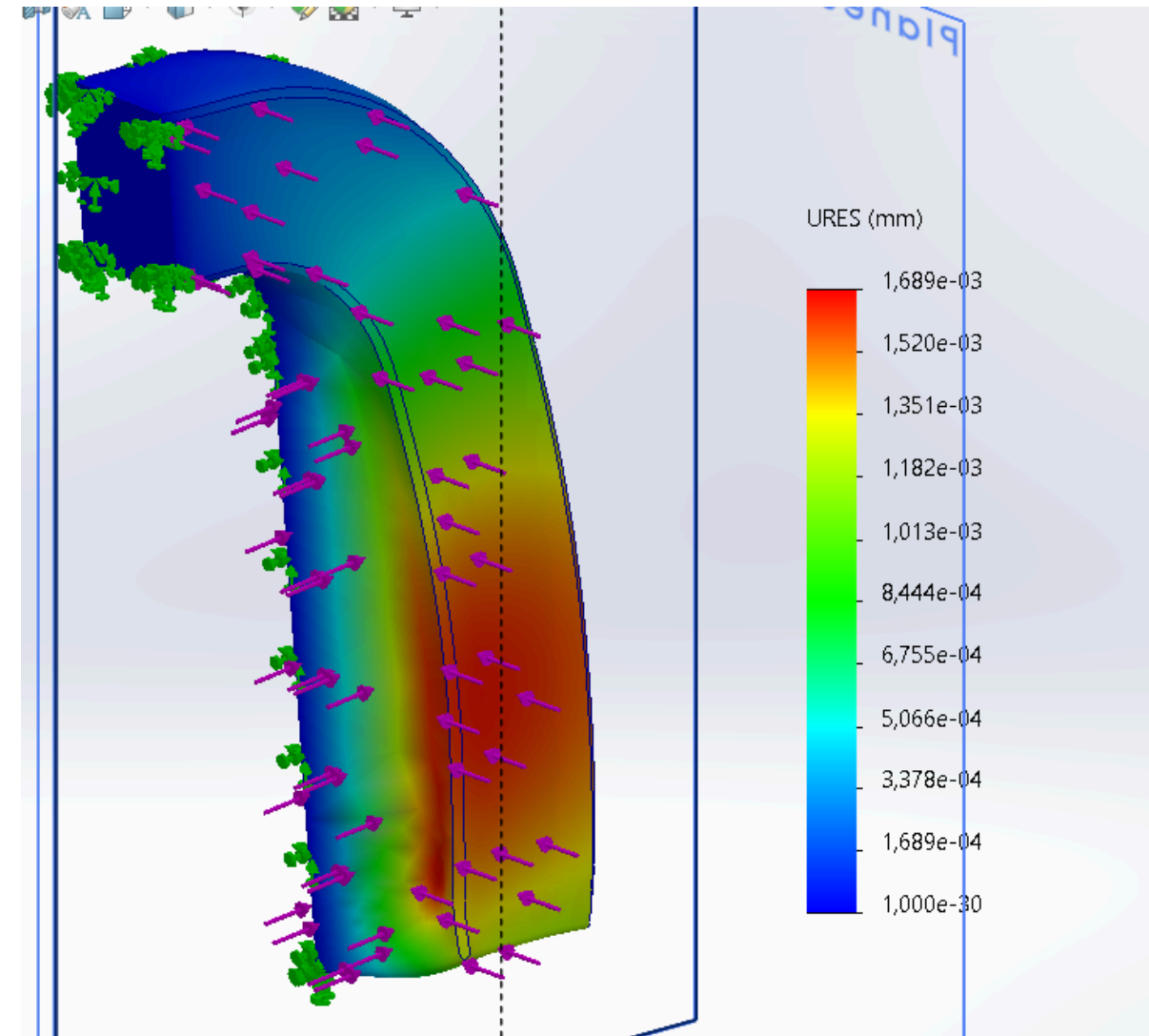
Onderdeel handvat zonder ribben

Versie 1



Ook een zeer lage vervorming

Versie 2

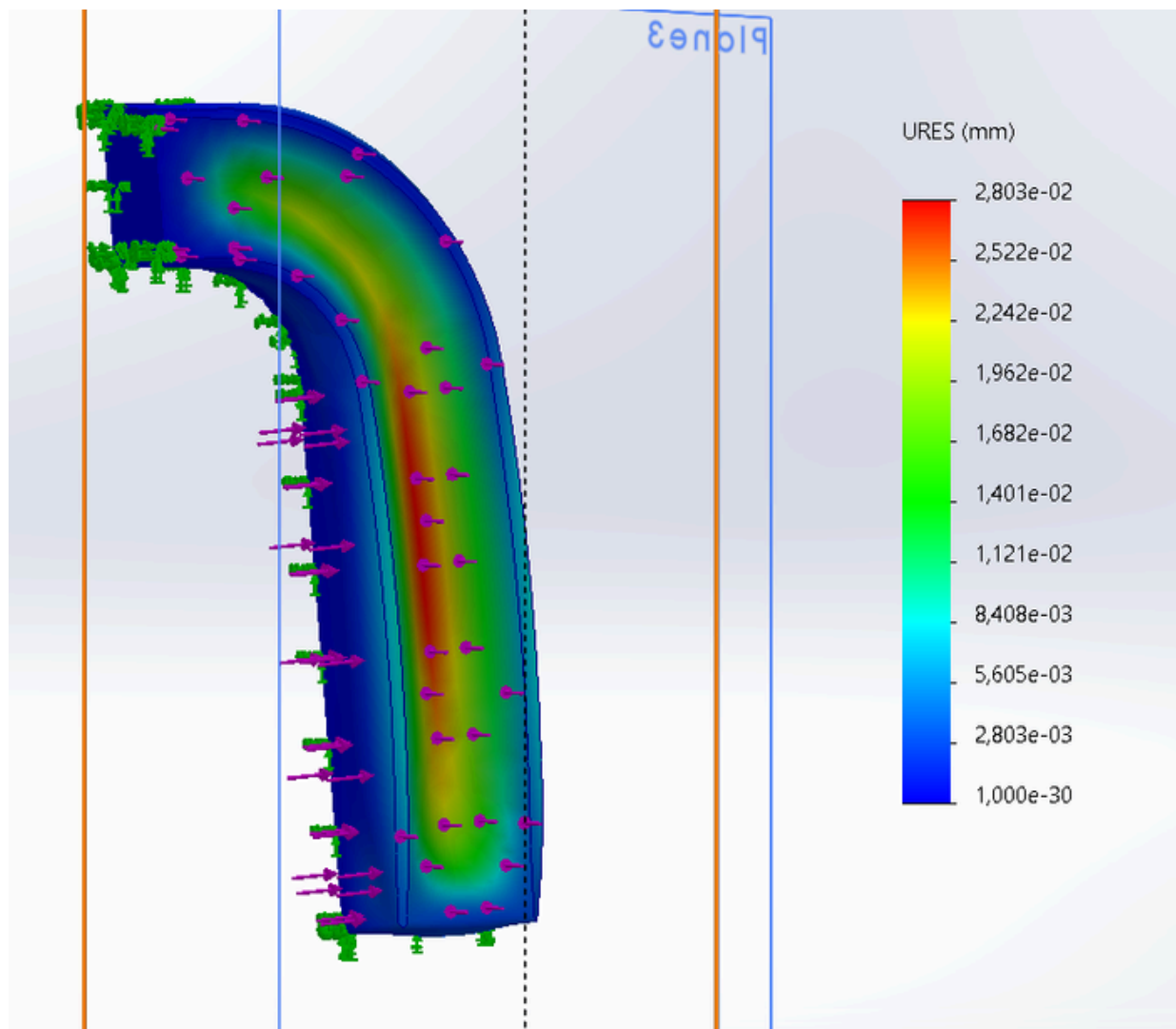


De vervorming is een klein beetje groter geworden.

FEM: VERVORMING

Onderdeel handvat zonder ribben

Versie 3



Vervorming is opnieuw erg omhoog gegaan.

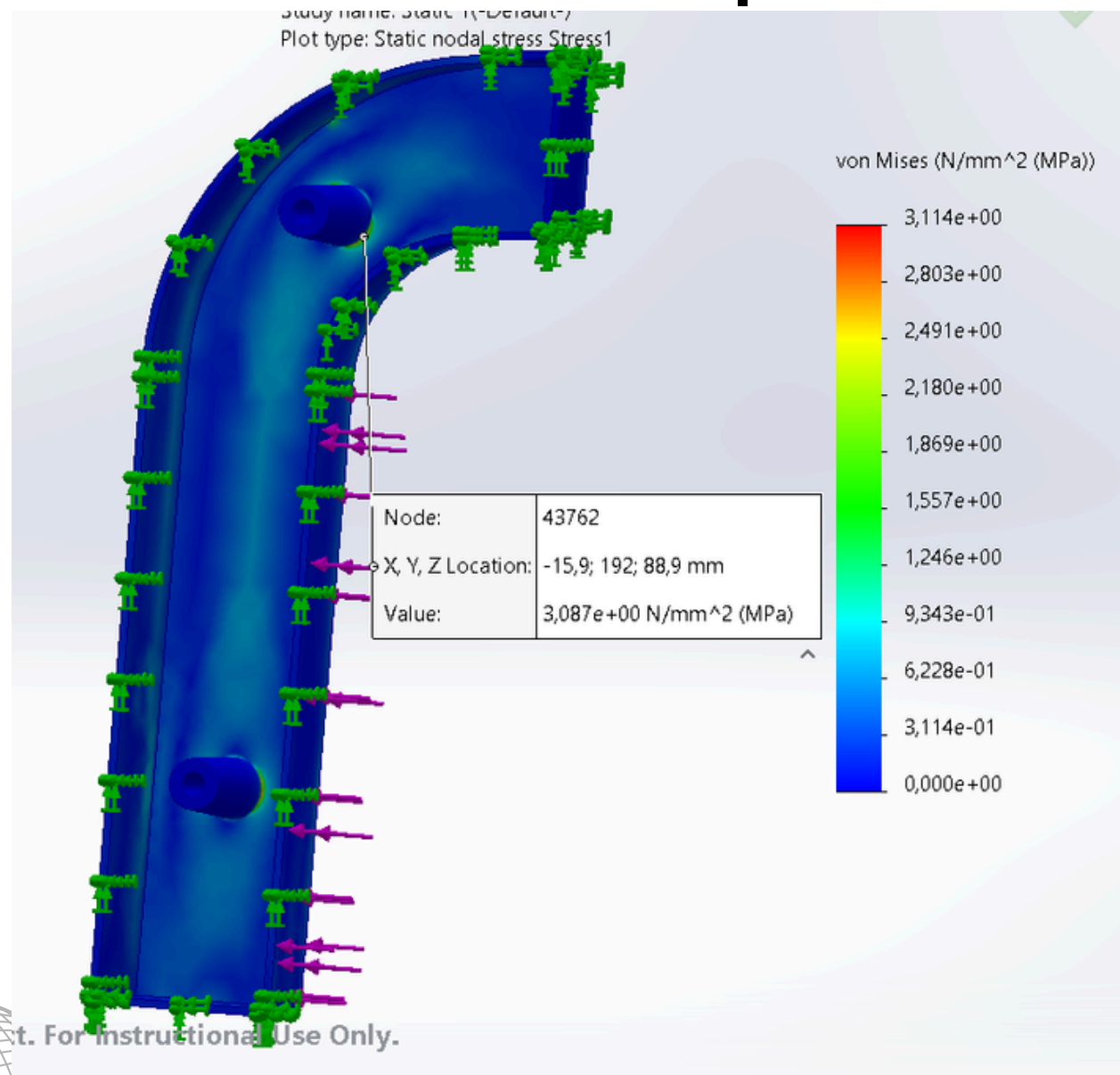
Conclusie spanning en vervorming handvat

De spanning en vervorming zijn dus opvallend laag. Zoals ik al noemde komt dit doordat het een klein onderdeel is met een simpele geometrie. De spanning en vervorming zullen waarschijnlijk ook omhoog gaan op het moment als ik de schroefpalen ga toevoegen.

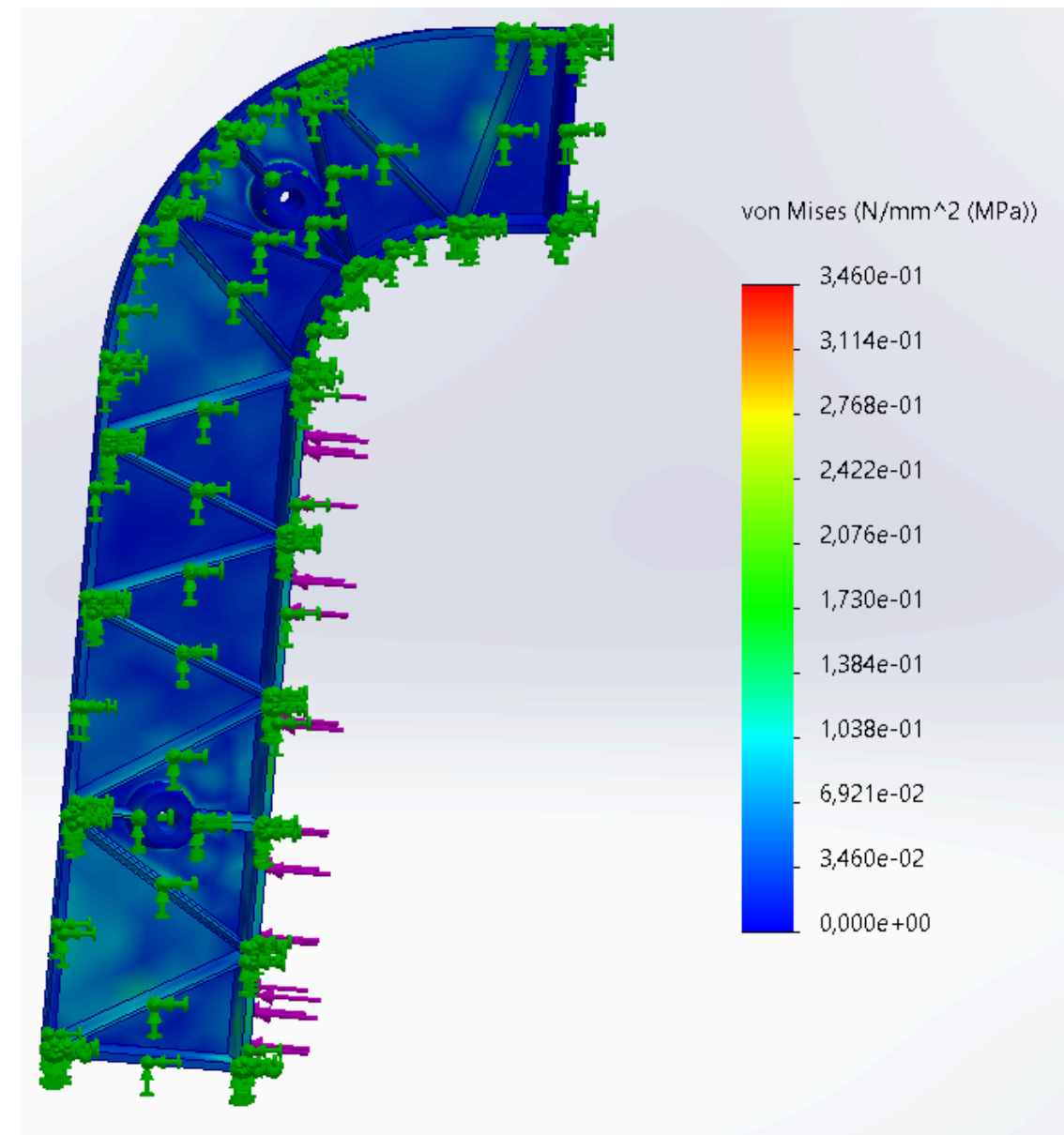
FEM: TOELAATBARE SPANNING

Onderdeel handvat met schroefpaal en ribben

Versie schroefpalen



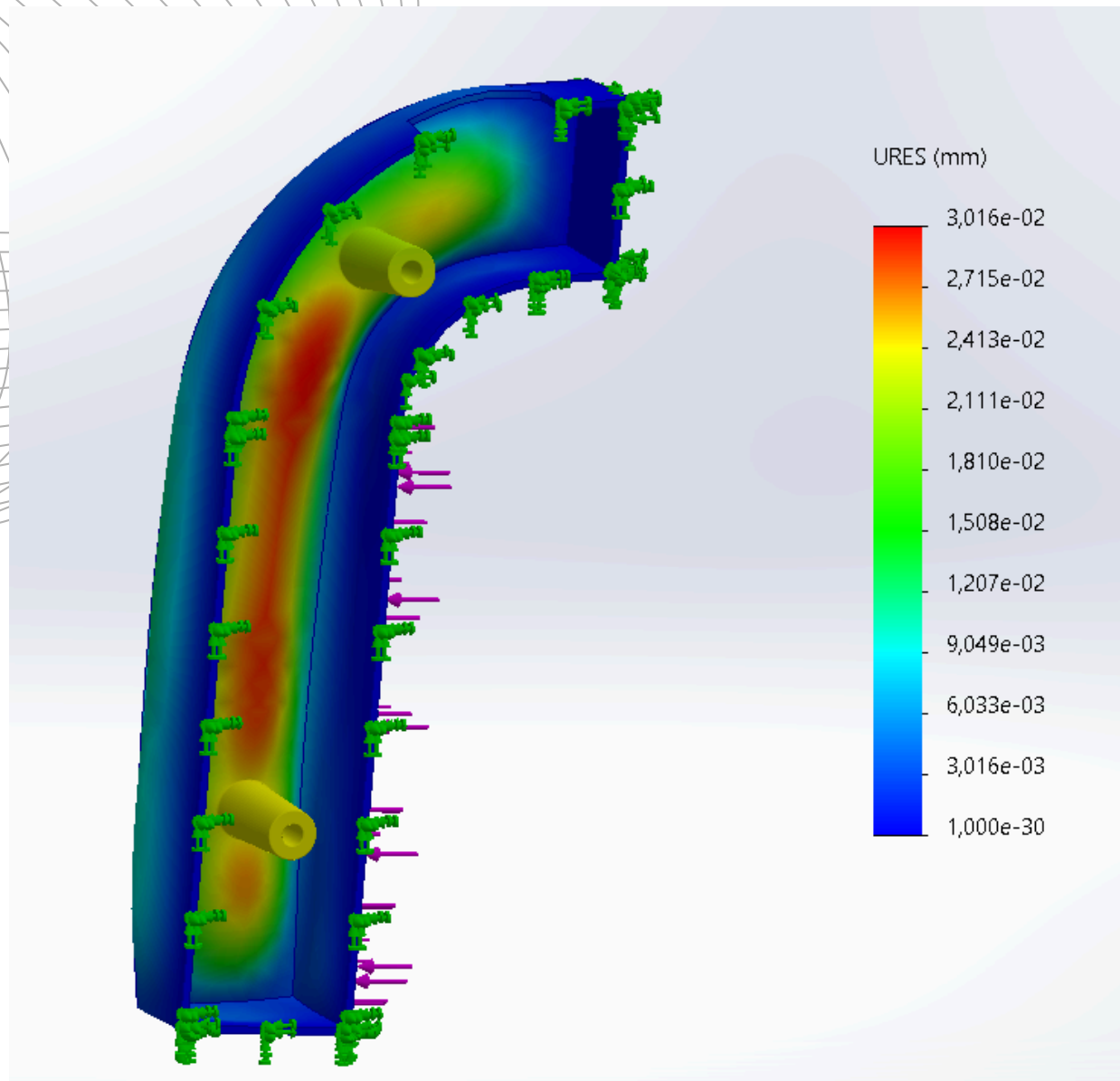
Versie ribben



FEM: VERVORMING

Onderdeel handvat met schroefpaal en ribben

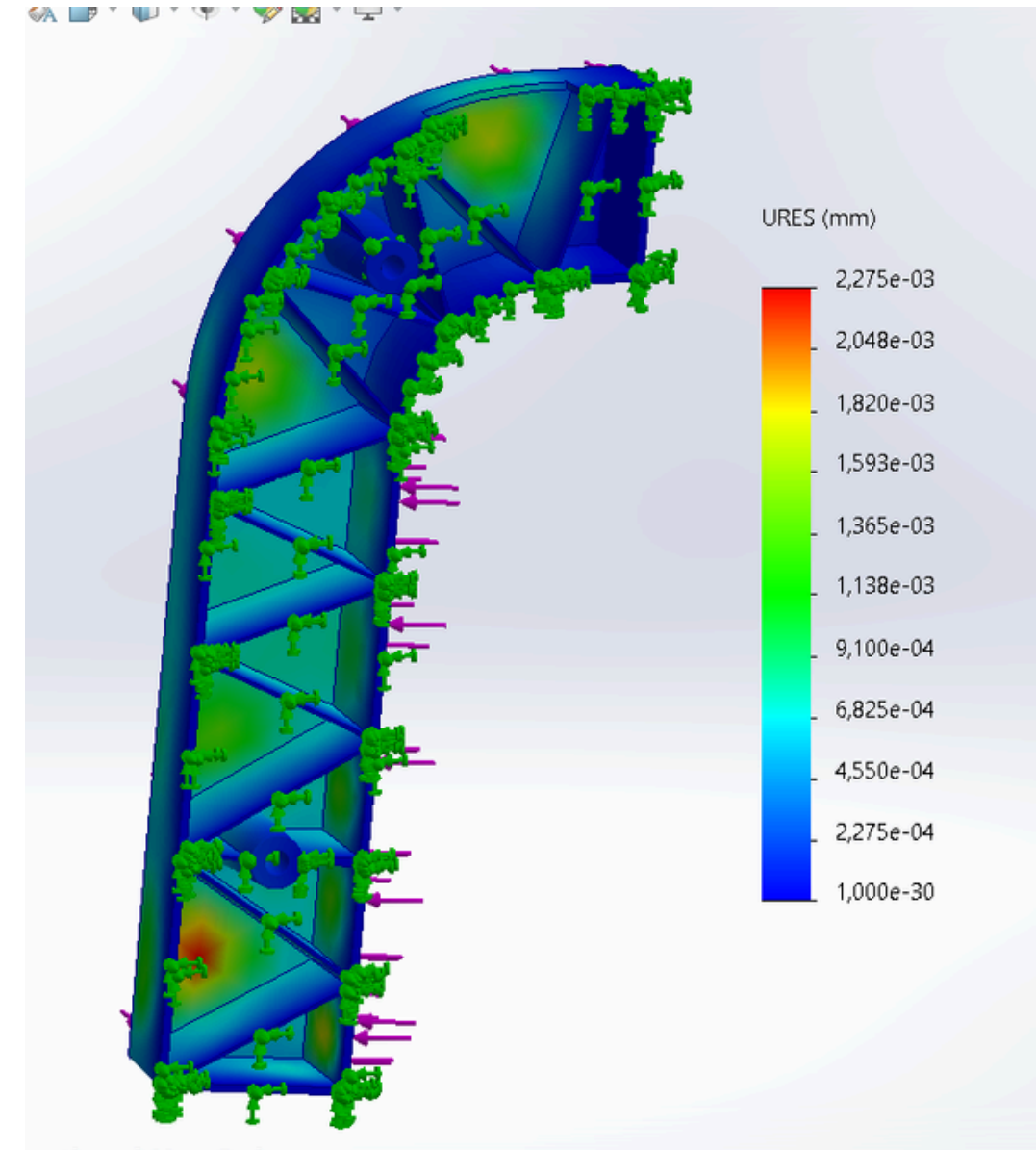
Versie schroefpalen



Vervorming 0.03016 mm

De vervorming is ook dus lichtelijk omhoog gegaan.

Versie ribben



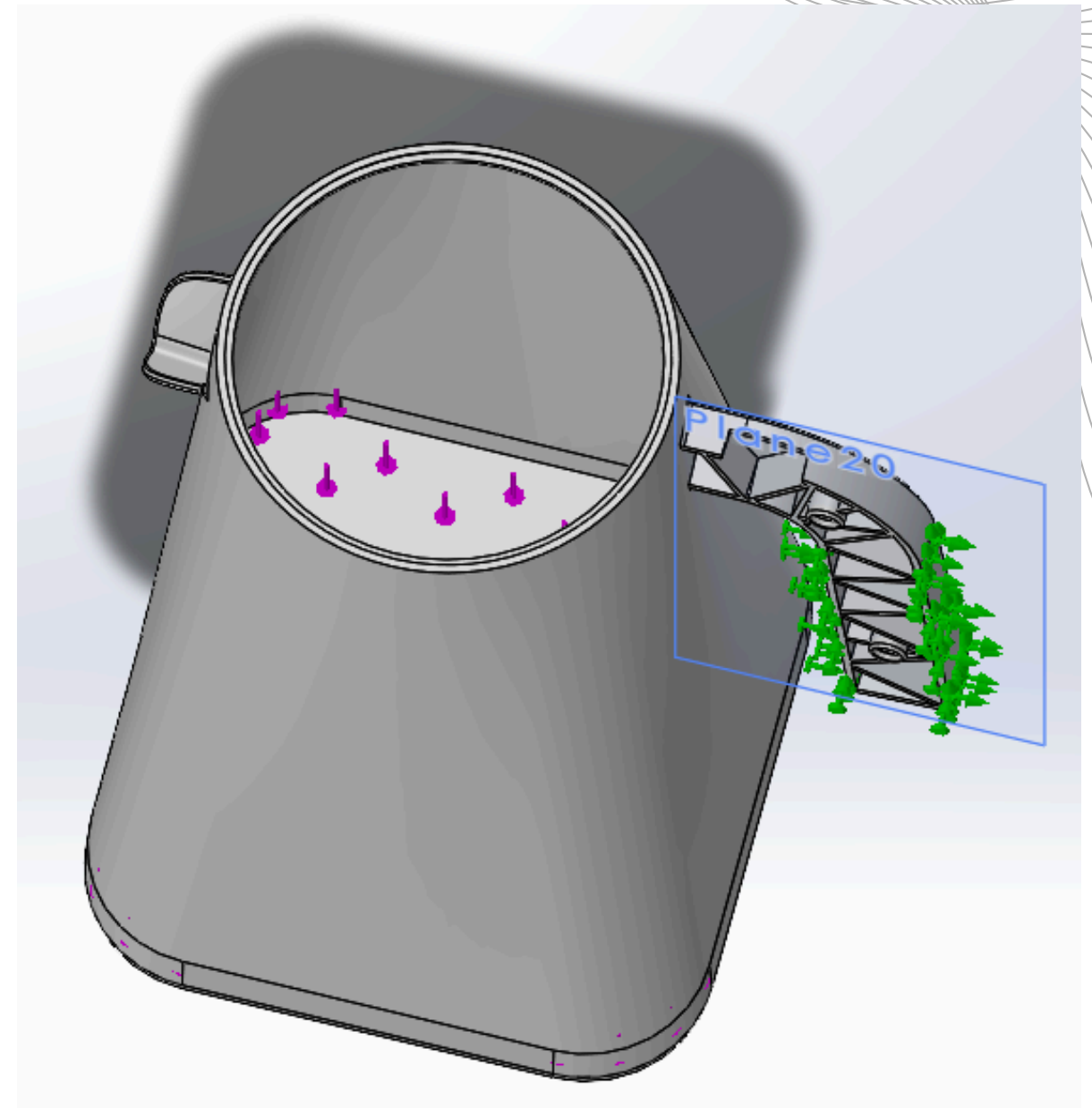
Vervorming 0.002275 mm

De vervorming is weer aanzienlijk verminderd, zie advies hierboven over wanddikte en materiaal.

FEM: KRACHTEN SCENARIO

Onderdeel handvat

Normaal gebruik
 $3\text{L water} = 3\text{ kg} = 29,4\text{ N}$

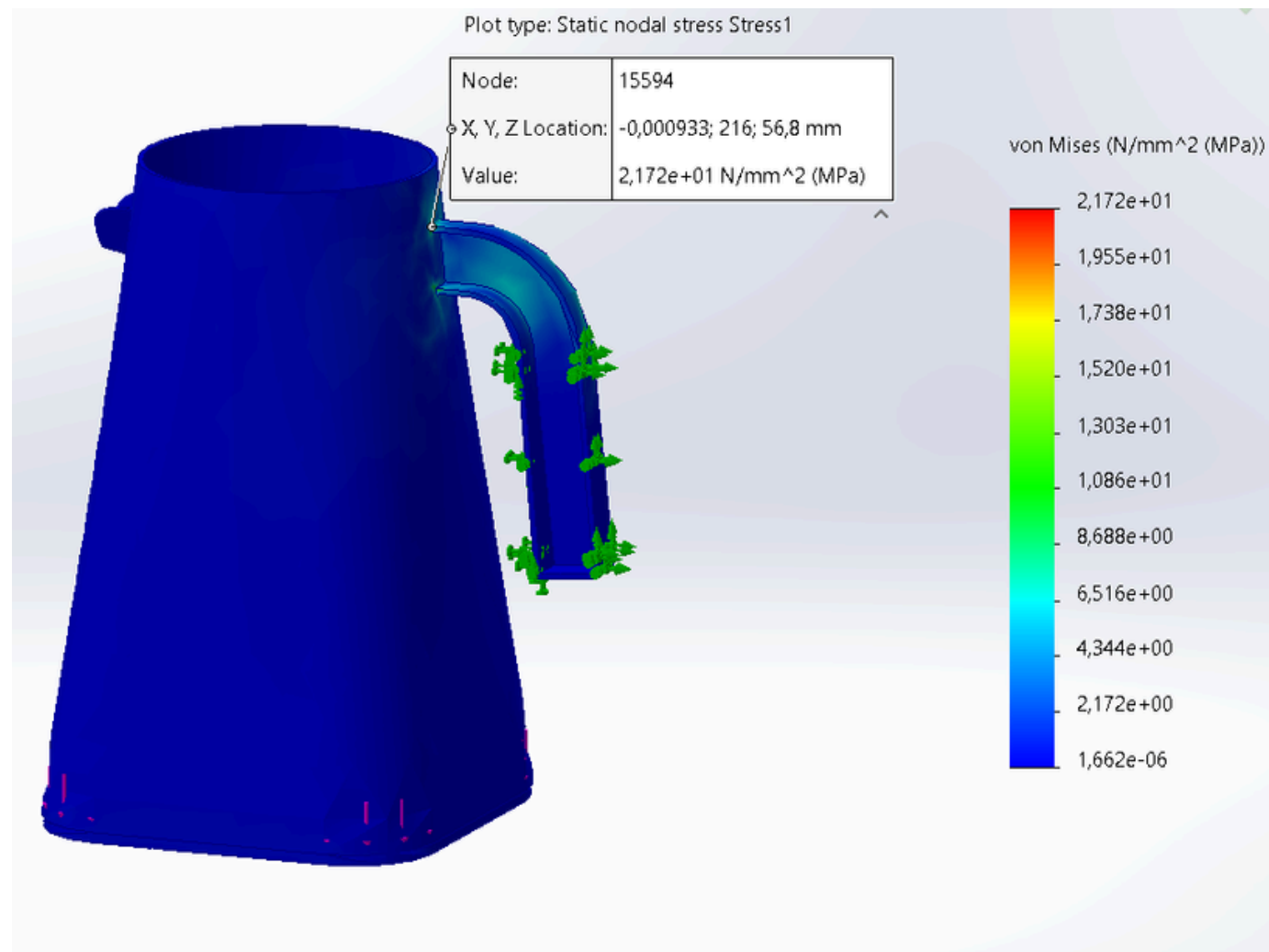


Plaatje erbij gemodelleerd hierop komt de kracht van het water

FEM: TOELAATBARE SPANNING

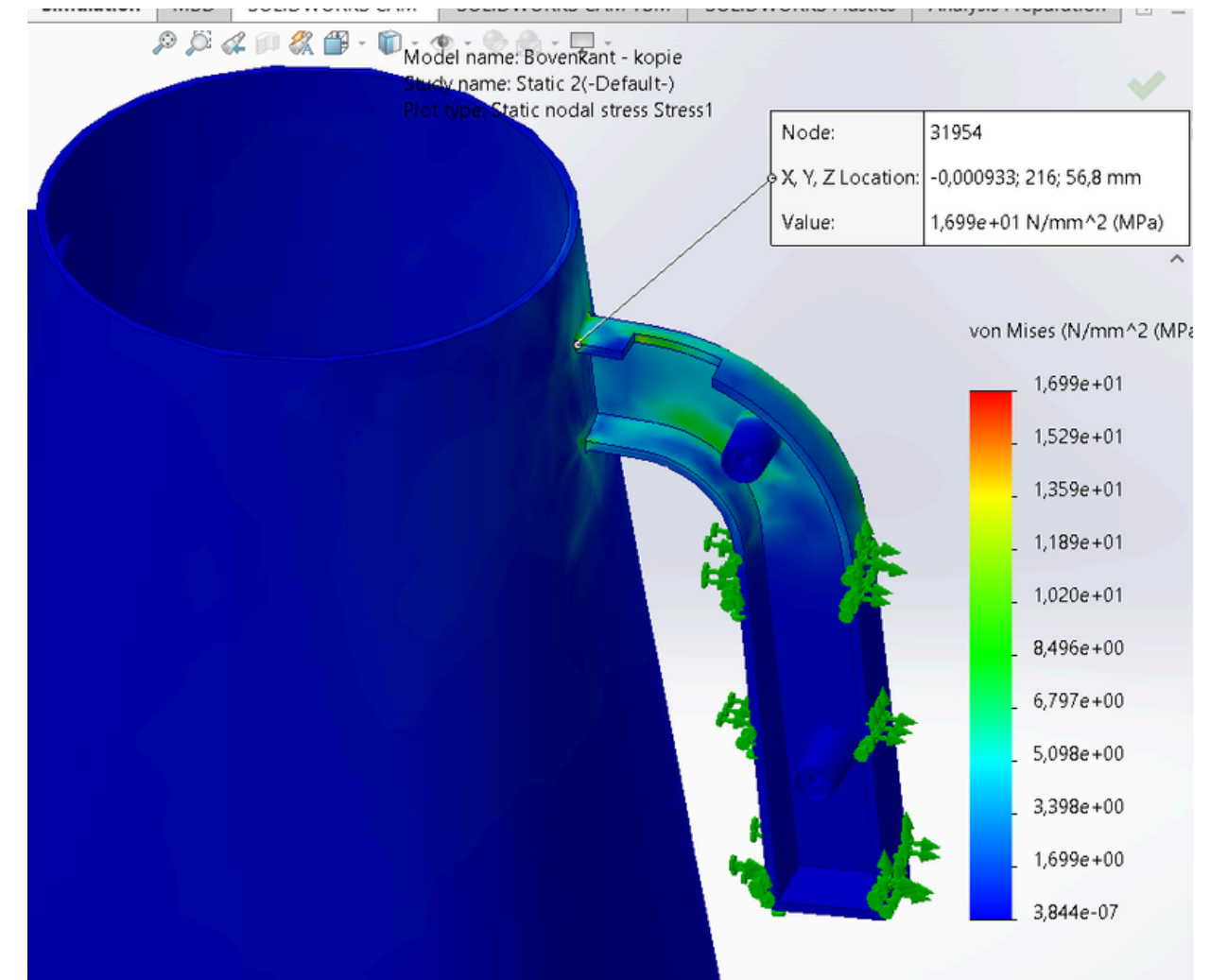
Onderdeel kan met handvat

Versie zonder ribben



Max yield strength model = 21,72 MPa
Yield strength ABS = 44,36 MPa
Safety Factor = $44,36 / 21,72 = 2,04$
De SF is acceptabel, maar kan wel hoger zijn aangezien er heet water in zit.

Versie met schroefpalen

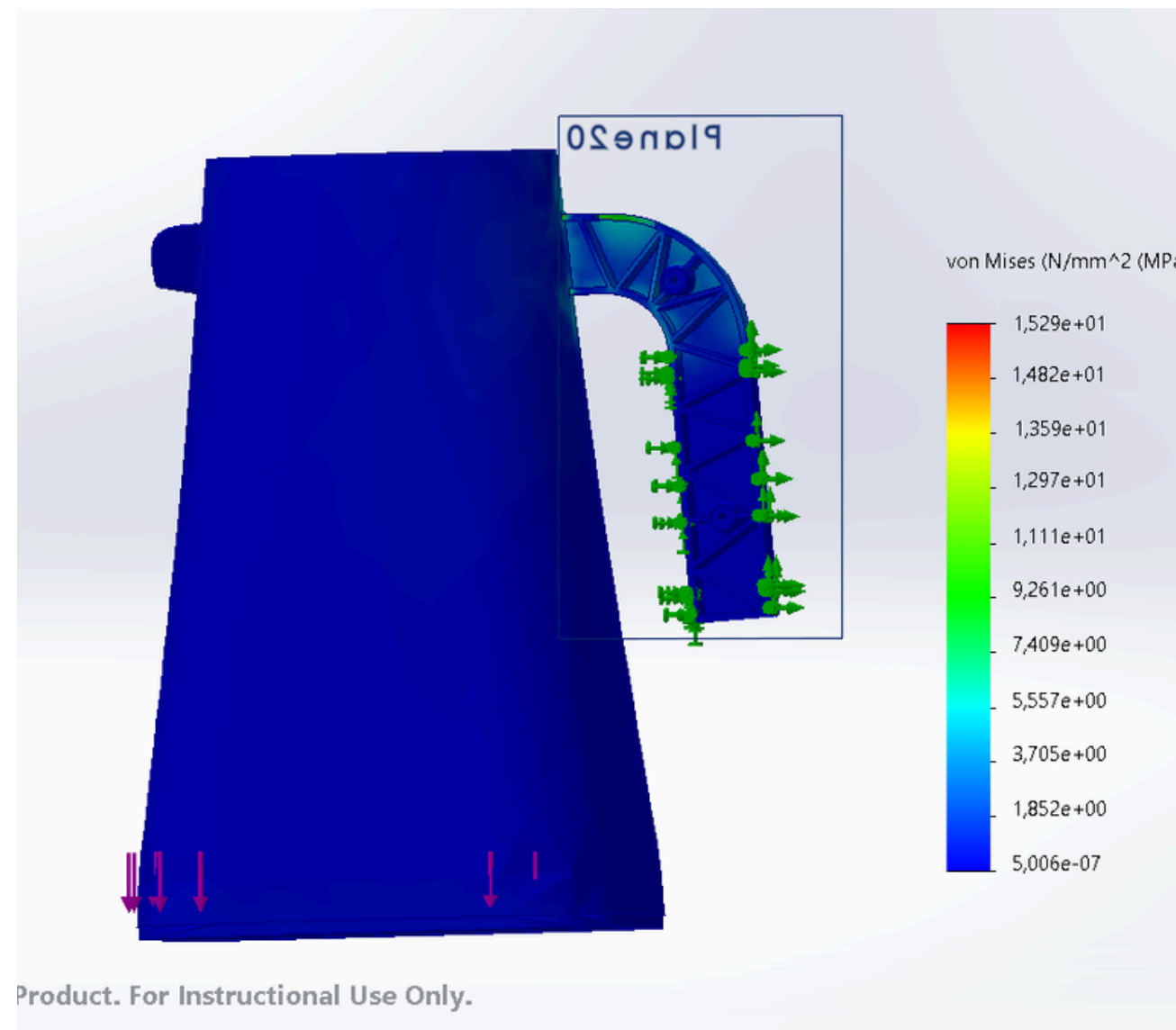


Max yield strength model = 16,99 MPa
Yield strength ABS = 44,36 MPa
Safety Factor = $44,36 / 16,99 = 2,61$
Doordat er bij dit model geen gaten inzitten voor de schroeven in de schroefpalen wordt de spanning niet hoger zoals bij het handvat.

FEM: TOELAATBARE SPANNING

Onderdeel kan met handvat

Versie met ribben



Max yield strength model = 15,29 MPa

Yield strength ABS = 44,36 MPa

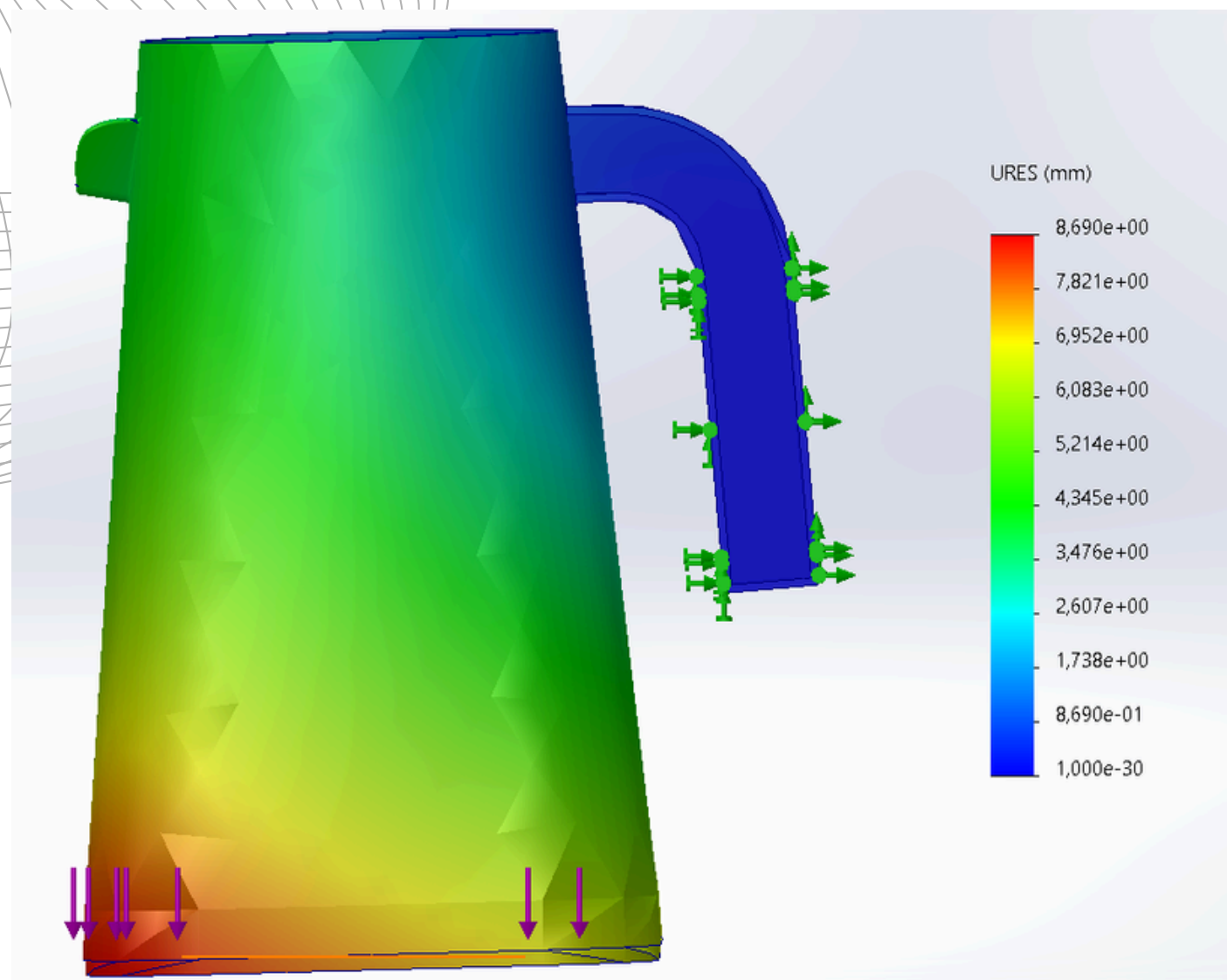
Safety Factor = $44,36 / 15,29 = 2,90$

*De spanning en dus SF is door de ribben omhoog
gegaan. De ribben zijn een goede verbetering.*

FEM: VERVORMING

Onderdeel kan met handvat

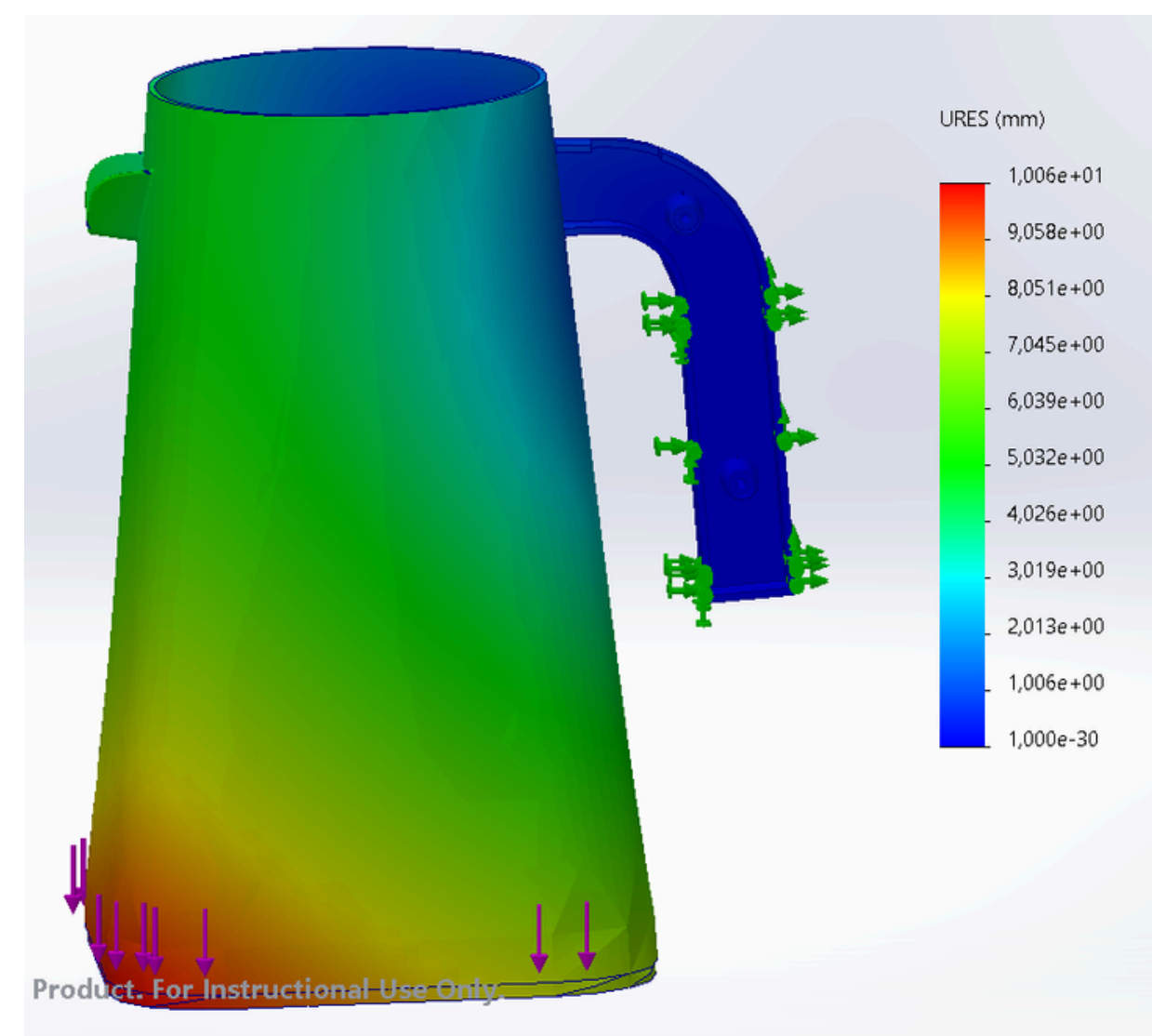
Versie zonder ribben



Vervorming 8,69 mm

De vervorming is het grootst bij de plek die het verst van de hoge spanning is. De spanning zat bij de randovergang van de kan op het handvat.

Versie met schroefpalen



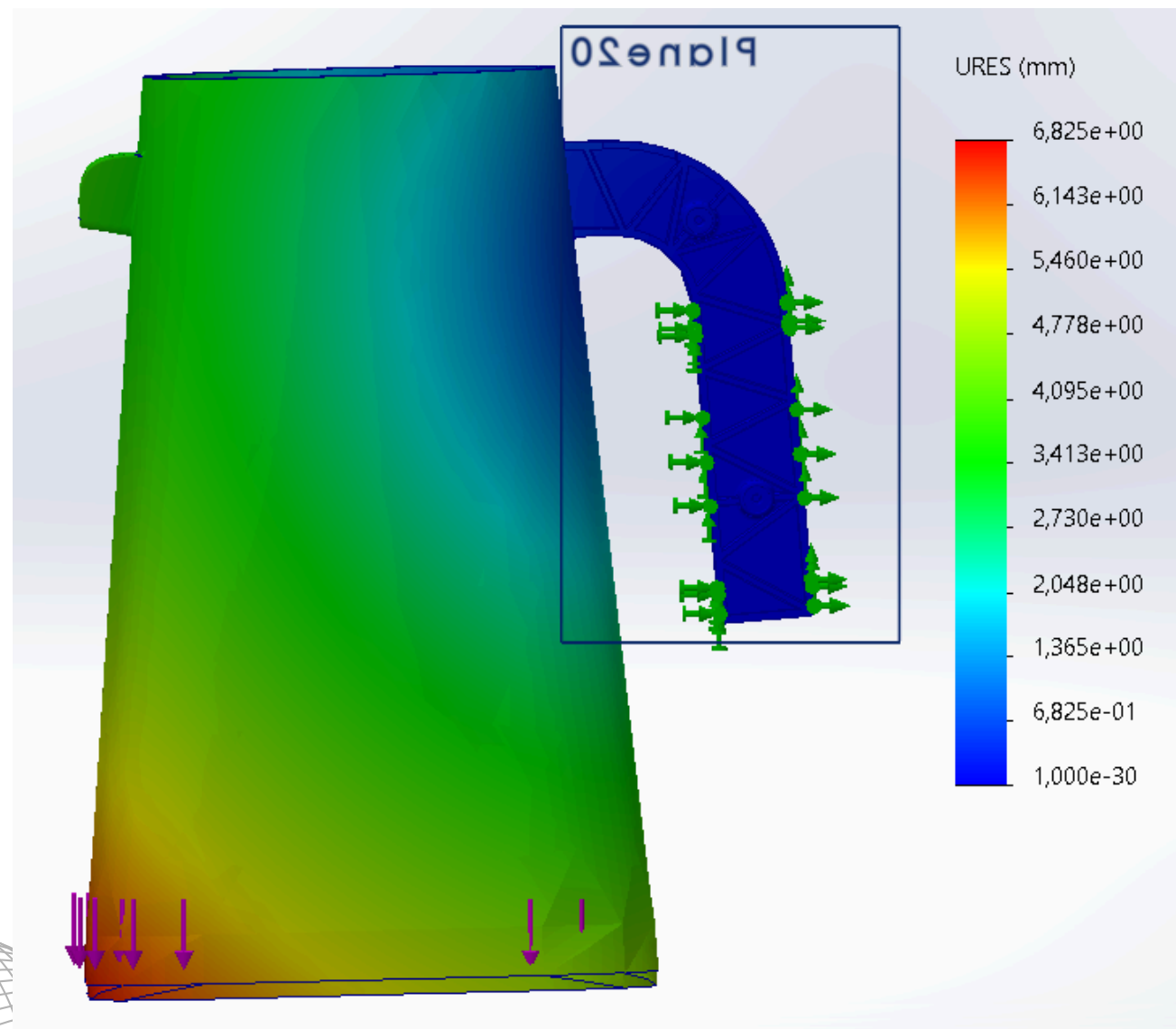
Vervorming 10,06 mm

De vermindering van spanning correleert niet altijd met de vermindering van vervorming.

FEM: VERVORMING

Onderdeel kan met handvat

Versie met ribben



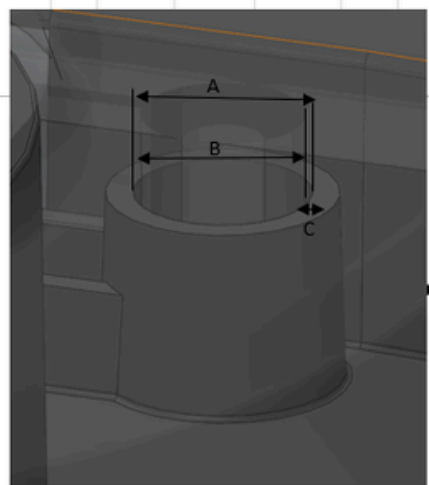
Vervorming 6,825 mm

De ribben hebben ervoor gezorgd dat de vervorming omlaag gaat. Het model is dus verbeterd door de ribben.

TOLERANTIE ANALYSE

	naam onderdeel	bron info over tolerantie	Materiaal	dimensie (mm)	bij spuitgieten matrijs gebonden ja / nee (zie TAB2 voor uitleg)	tolerantie klasse n, p, h of u	tolerantie groep zie tab 2	tolerantie linear (mm) zie tab 3 (tot 2 onderdelen)	tolerantie kwadratisch (mm) (vanaf 3 onderdelen)
1	Diameter schroefpaal 1 A	DIN 16742	ABS	7 ja	P	TG3	0,05		
2	Diameter schroefpaal 2 B	DIN 16742	ABS	-6 ja	P	TG3	0,05		
3									0
4									0
5									0
6									0
7									0
8									0
9									0
10									0
11									0
12									0

Tekening



Nominaal zal er in deze schroefpaal verbinding een speling van 1 mm ontstaan, maximaal is dit 1,10 mm. Minimaal is dit 0,90 mm.

Dit is een zeer kleine tolerantie. Er kan naar high person ABS worden toegegaan.

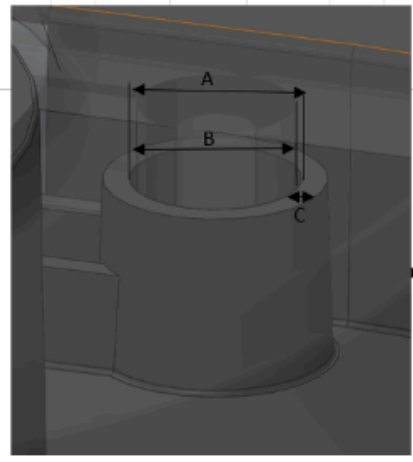
	+/ -	0,10	0,07
worse case speling		0,90	0,93
nominale speling		1,00	0,00
best case speling		1,10	1,07

voorbeeld sommen	
linear	$1+0,5+1= \pm 2,5$
statistisch	$\sqrt{(1^2)+(0,5^2)+(1^2)}= \pm 1,5\text{mm}$

Tolerance Analyse

	naam onderdeel	bron info over tolerantie	Materiaal	dimensie (mm)	bij spuitgieten matrijs gebonden ja / nee (zie TAB2 voor uitleg)	tolerantie klasse n, p, h of u	tolerantie groep zie tab 2	tolerantie linear (mm) zie tab 3 (tot 2 onderdelen)	tolerantie kwadratisch (mm) (vanaf 3 onderdelen)
1	Diameter schroefpaal 1 A	DIN 16742	ABS	6,55 ja	P	TG3	0,05		
2	Diameter schroefpaal 2 B	DIN 16742	ABS	-6,5 ja	P	TG3	0,05		
3									0
4									0
5									0
6									0
7									0
8									0
9									0
10									0
11									0
12									0

Tekening



Nu is de worse case scenario negatief. Nominaal zal er in deze schroefpaal verbinding een speling van 0,05 mm ontstaan, maximaal is dit 0,15 mm. Minimaal is dit -0,05 mm.

	+/ -	0,10	0,07
worse case speling		-0,05	-0,02
nominale speling		0,05	0,00
best case speling		0,15	0,12

voorbeeld sommen	
linear	$1+0,5+1= \pm 2,5$
statistisch	$\sqrt{(1^2)+(0,5^2)+(1^2)}= \pm 1,5\text{mm}$

CIRCULAIR MATERIAAL ADVIES

Uitgangsmateriaal ABS

Uitgangsmateriaal: Acrylonitril-butadien-styreen
ABS is een veilige en betrouwbare keuze voor drinkgerei.

<https://www.waterfilterreus.nl/blog-abs-plastic/>

Voordelen ABS

Voldoet aan strenge veiligheidsnormen, is voedselveilig, hittebestendig en duurzaam.

Nadelen ABS

Bij het verbranden van ABS heeft het tot hoge rookontwikkeling tot gevolg.

faalmechanisme product

ABS is amorf, het heeft geen echte smeltemperatuur heeft, maar een glasovergangstemperatuur die ruwweg 105°C is. Het heeft een aanbevolen continue gebruikstemperatuur van tot 80°C

Voor een waterkoker kan dit een groot nadeel zijn.

Recyclingskleur:

Verschillende worden samen vermalen, dus donkere tint.

Materiaaleigenschappen

Treksterkte: 46 MPa

Buigsterkte: 74 MPa

E-Modulus: 2100 MPa

Proceseigenschappen

S spuitgiettemperatuur: 204 – 238 °C

Krimpsnelheid: 0,5-0,7 %

Glasovergang: 105 °C

Duurzaamheidsoverwegingen

CO2 waarde: 3,1kg CO2/ kg ABS

Recycle waarde: 0,5 CO2 / kg ABS

Kunststof	Regio	kg CO ₂ -eq./ kg kunststof	Bron
rABS	UK, FR, Oostenrijk	0,5 (0,4-0,6)	Bleu Safran 2020, MBA Polymers UK Ltd. 2022, bage plastics GmbH 2021, Axion Polymers 2017
ABS	EU, UK	3,1	Plastics Europe 2022
Klimaatvoordeel vermijden fossiel		-2,6	= 0,5-3,1
Klimaatvoordeel vermijden fossiel + verbranding		-4,6	= -2,6-2,0

https://cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2022/12/CE_Delft_220327_CO2-winst_met_kunststofrecyclaat_DEF.pdf
Pagina 16

CIRCULAIR MATERIAAL ADVIES

Alternatief 1: PHA

Uitgangsmateriaal: Polyhydroxyalkanoaten

PHA is biodegradeerbaar en voedselveilig

<https://www.kunststofenrubber.nl/nieuws/id6964-pha-als-alternatief-voor-pe-en-pp.html#>

Voordelen PHA

PHA's zijn volledig biologisch afbreekbaar in natuurlijke omgevingen en kan voor verschillende toepassingen worden gebruikt.

Dezelfde voordelen als ander kunststof.

Harde en zachte plastics kunnen er van worden gemaakt.

Nadelen PHA

PHA productie uit VFA gaat ten koste van biogas productie.

Recyclingskleur:

Meestal groen, dit wijst naar biodegradeerbaar. Wel een interessante kleur voor een waterkoker.

Materiaaleigenschappen

Treksterkte: vergelijkend met PP 30 MPa

Buigsterkte: ook vergelijkend 45 MPa

E-Modulus: 0,5-4 GPa

Proceseigenschappen

Smeltemperatuur: 150 – 180 °C ligt wel aan de kristalliniteit

Thermische degradatie: boven 200°C

3e was erg moeilijk te vinden...

Duurzaamheidsoverwegingen

De waardes moeilijk te vinden maar bacteriën ze kunnen afbreken in elke omgeving.

CIRCULAIR MATERIAAL ADVIES

Alternatief 2: PLA

Uitgangsmateriaal: Polymelkzuur

PLA is composteerbaar en voedselveilig

<https://www.rajapack.nl/blog-nl/wat-is-pla>

Voordelen PLA

PLA's zijn afbreekbaar onder composteersomstandigheden.

Het is transparant.

Nadelen PLA

PLA is niet hittebestendig.

Het is ook bros.

Recyclingskleur:

Kan in verschillende kleuren.

Ik kon vrij weinig over dit materiaal vinden.

Materiaaleigenschappen

Treksterkte: vergelijkend met PE 28 MPa

E-Modulus: 2,7-16 GPa

Proceseigenschappen

Smelttemperatuur: 150-180°C

Glasovergangstemperatuur: 60-65°C

Duurzaamheidsoverwegingen

Biologisch afbreekbaar en te recyclen.

DFM RAPPORTEN

OVERZICHT KAN MET HANDVAT

Algemene informatie

Materiaal: ABS

Shrinkage: 0,6%

Volume: 234.67743 cm³

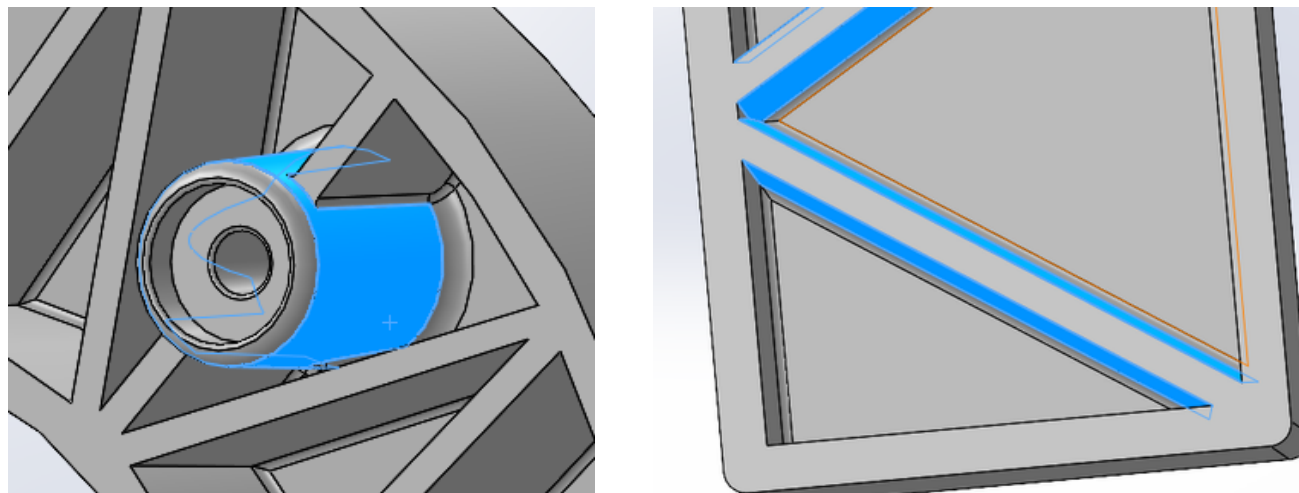
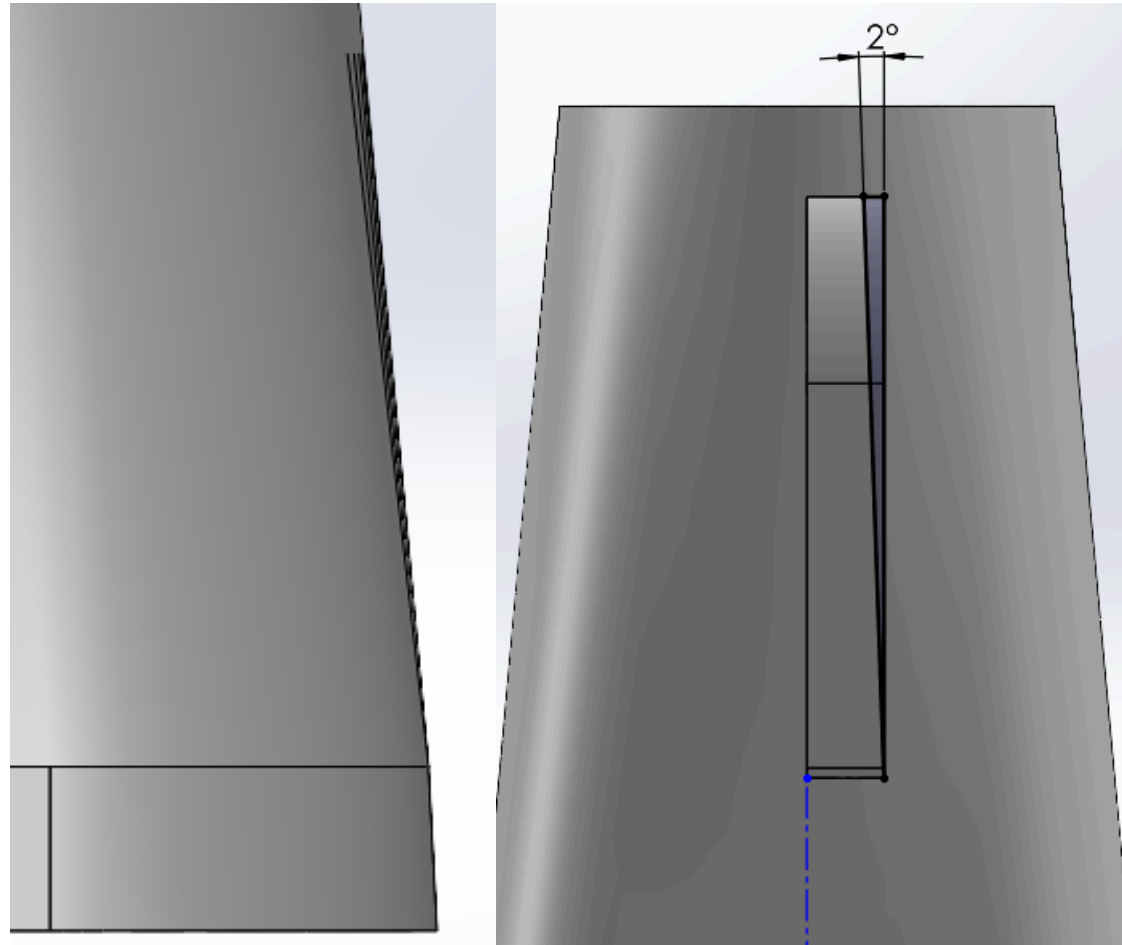
Wanddikte: 2mm

Projected area: Open closed direction x positief en negatief, y positief en negatief

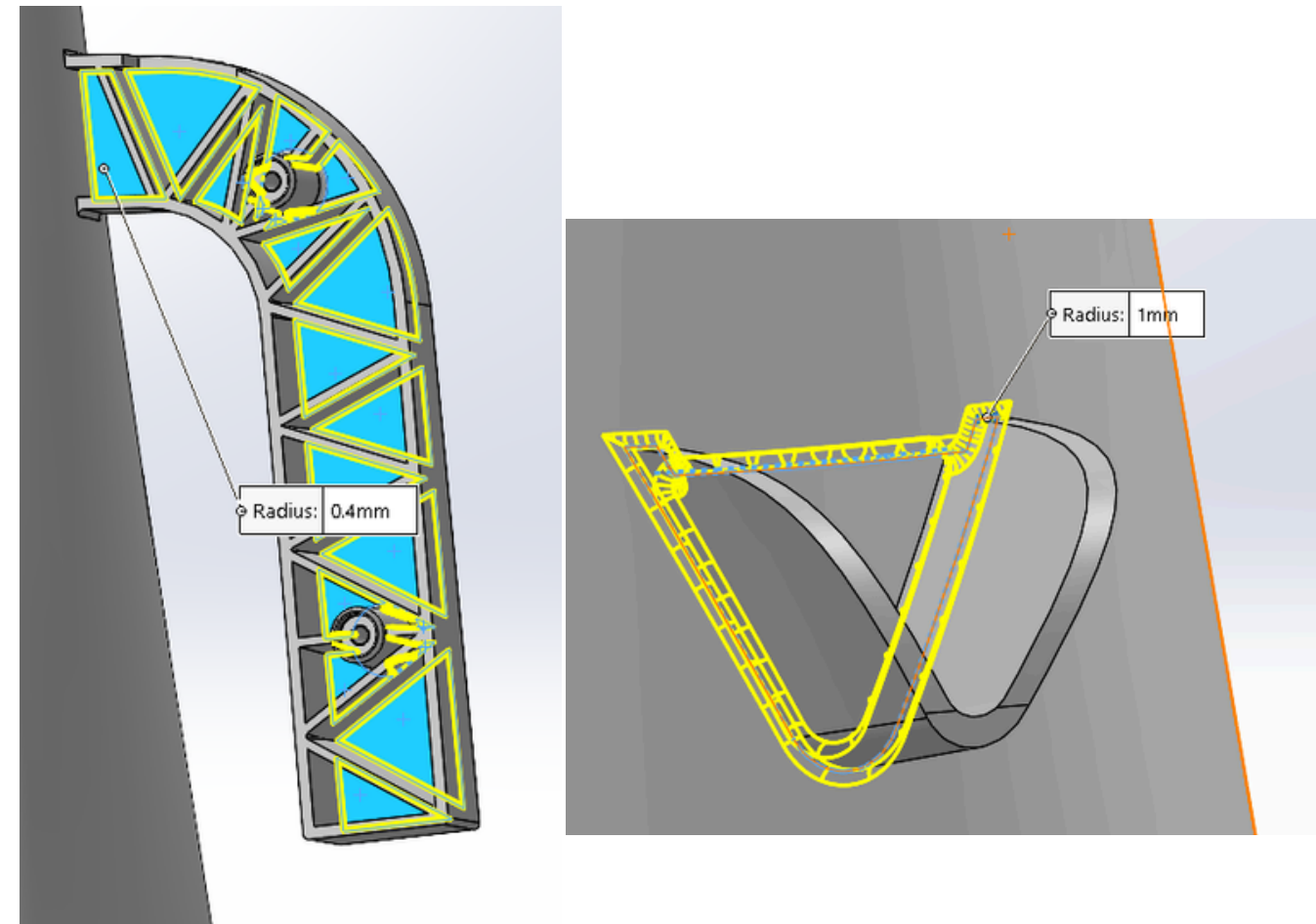
Lossingshoek: 2 graden (theoretisch is dit mogelijk)



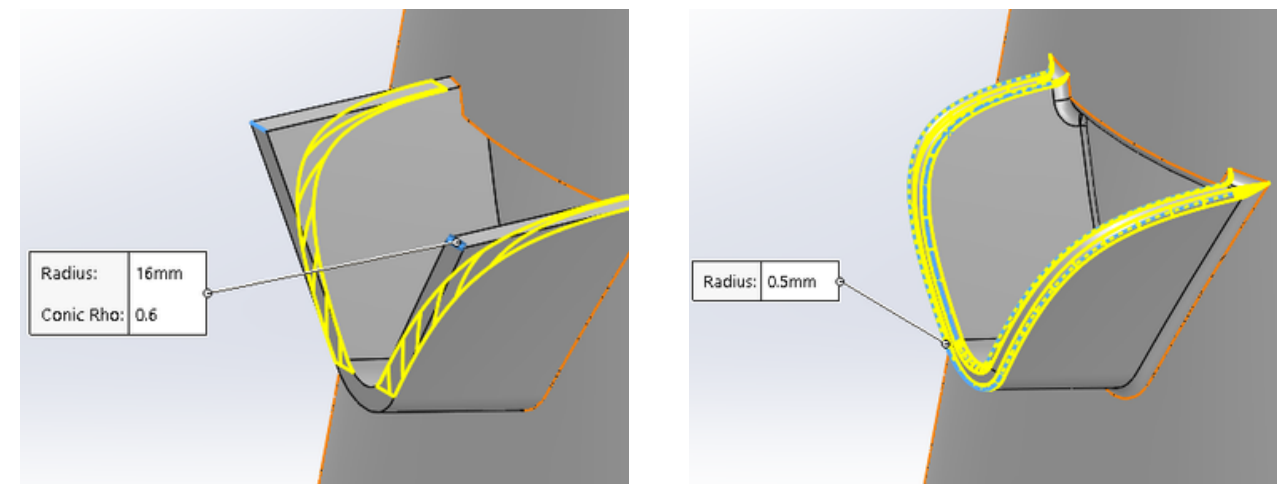
DETAILS



Lossingshoeken van 2 graden

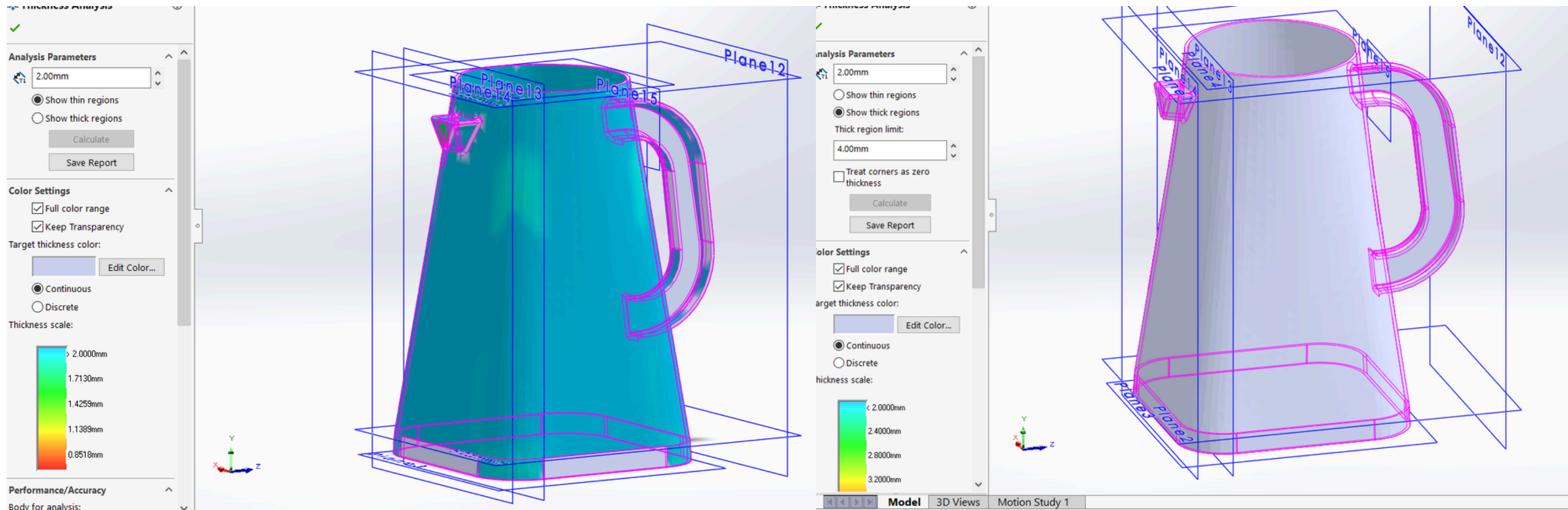


Afrondingen van 0,4mm en 1mm radius



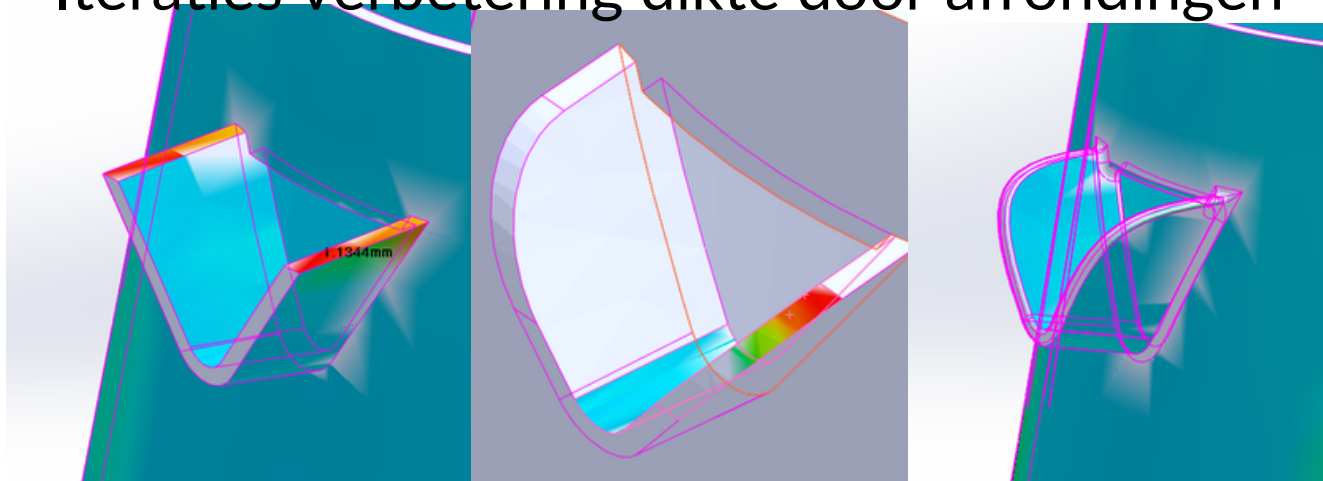
Afronding geheel en extra voor dikte materiaal

WANDDIKTE ANALYSYE



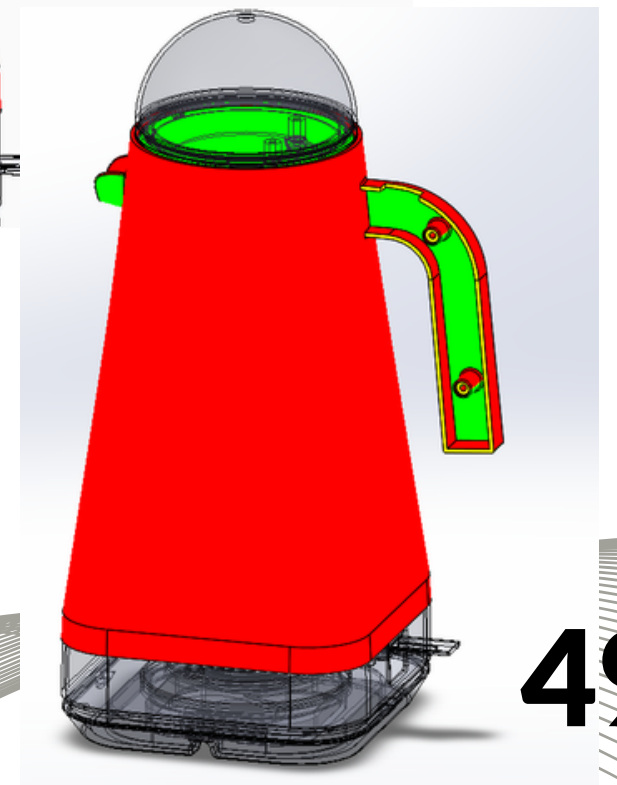
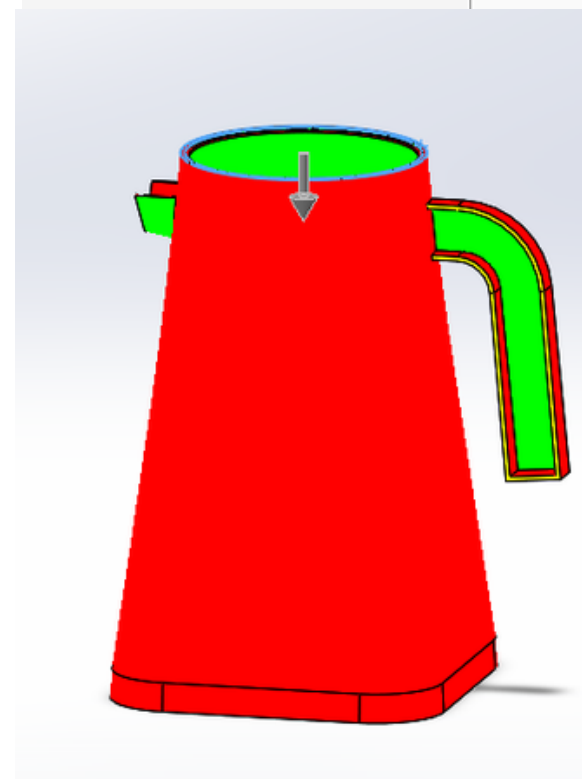
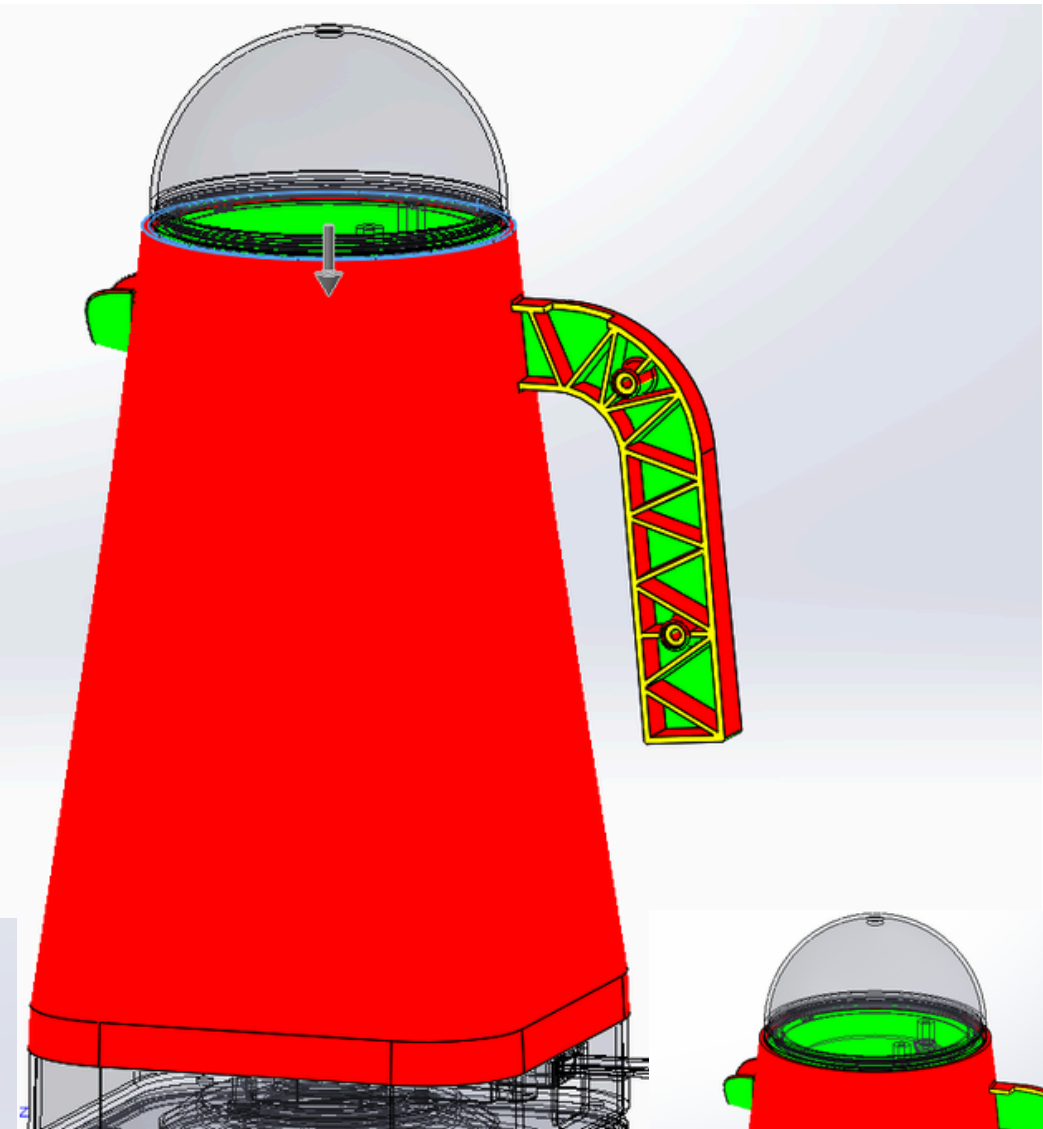
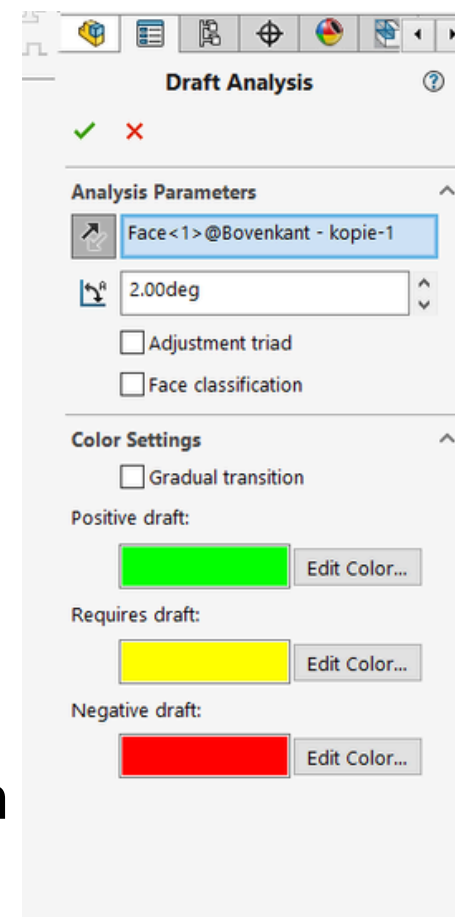
Alles is rond de 2 mm, dit is acceptabel, het tuitje is verbeterd

Iteraties verbetering dikte door afrondingen



LOSSING ANALYSE

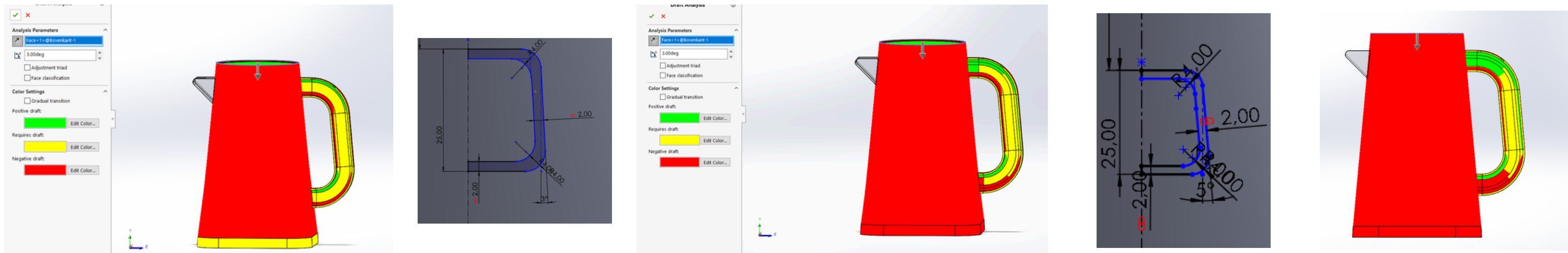
Hierop heb ik heel veel geïtereerd en verbeterd, zie de volgende bladzijde.



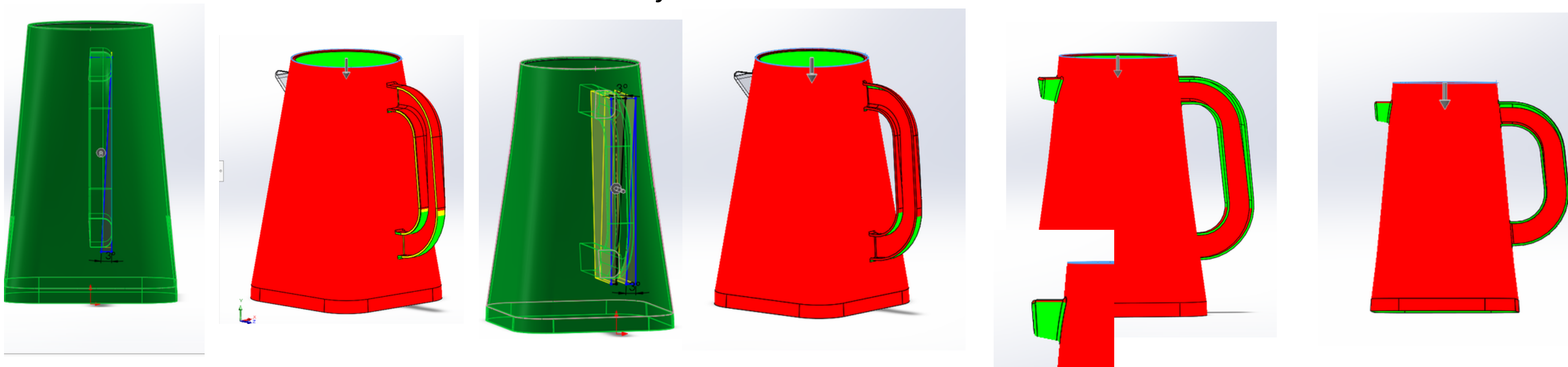
Dikte ribben: 1,5 mm
Lossingshoek buitenkant: 2 graden
Lossingshoek binnenkant: 2 graden
Lossingshoek schroefpalen: 2 graden
Minimale afronding: 0,4 mm

Op de randen en bovenop de schroefpalen
hoort nog een draft te zitten. Dit was bijna
onmogelijk om te maken.
Aangezien het niet te zien is, heb ik het
uiteindelijk zo gelaten.

VERBETERINGEN LOSSING

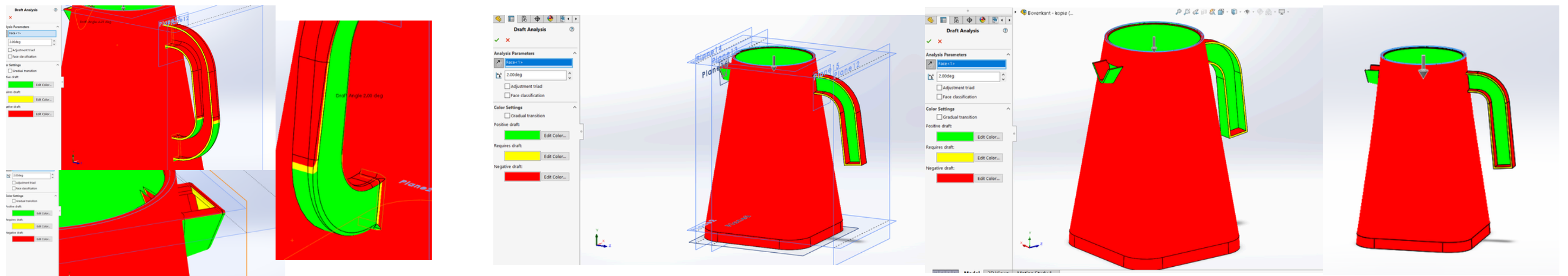


Bij de rand beneden had ik de verkeerde lossingshoek ingevoerd. Geprobeerd een overdreven hoek om de zijvlakken lossend te maken.



Lossingshoek door cut extrude op de zijkant van het handvat gezet. Dit hielp, maar de rand was nog steeds geel. Dit gefixt door op beide kanten het erop te zetten. Ook het tuitje verbeterd door een lossingshoek op de zijkant te zetten.

VERBETERINGEN LOSSING



Na aanpassingen kwam er toch weer een gele rand. Ook op de binnenkant van het tuitje door een rand. Ook ontstond er geen goede lossing door de rondingen van het handvat. Uiteindelijk heb ik ervoor gekozen om het onderste gedeelte gewoon weg te halen, zodat dit probleem werd verholpen. Het tuitje heb ik uiteindelijk mee laten ribben met de rest, waardoor daar de lossing ook goed was.

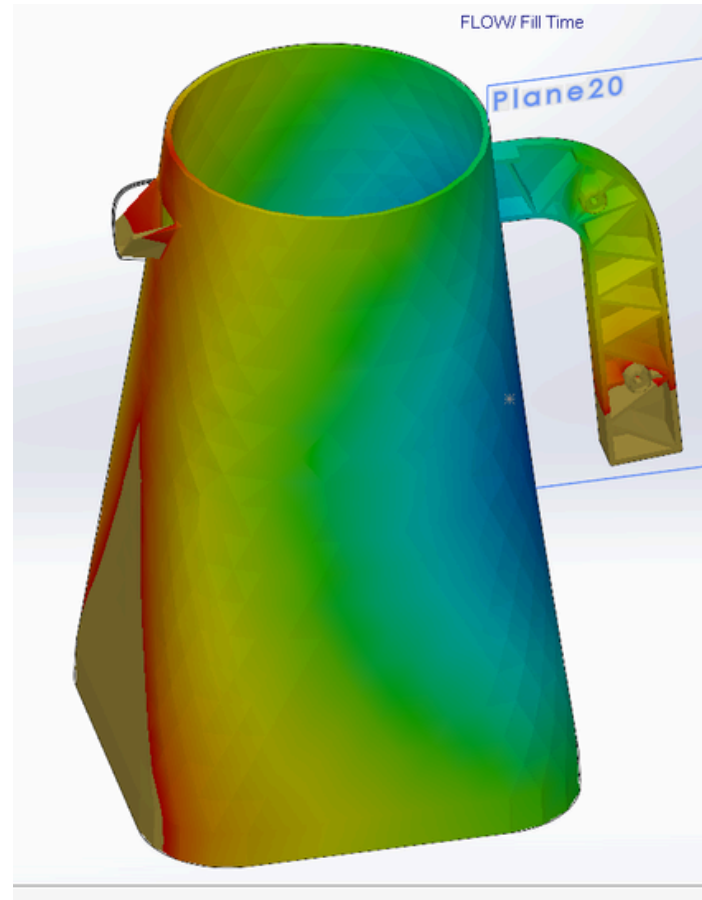
TEXTUUR

Voor de textuur heb ik gekozen voor een ABS licht grijze hoogglans. Hiervoor is een lossingshoek van 2 graden nodig. Huishoudelijke apparaten hebben vaak een gladde en glazende afwerking.

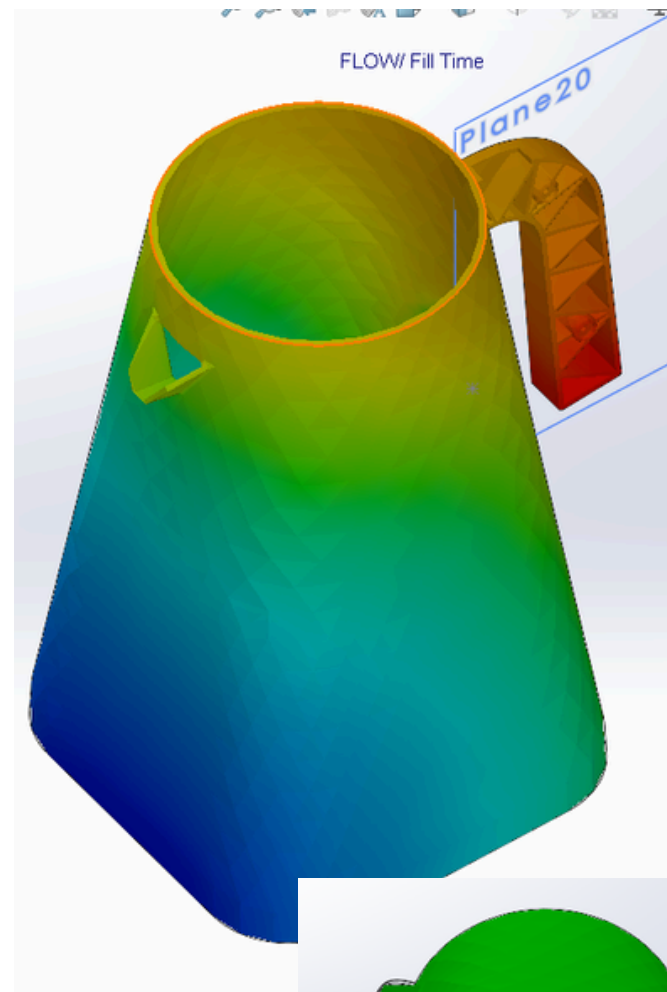


FLOW ANALYSE

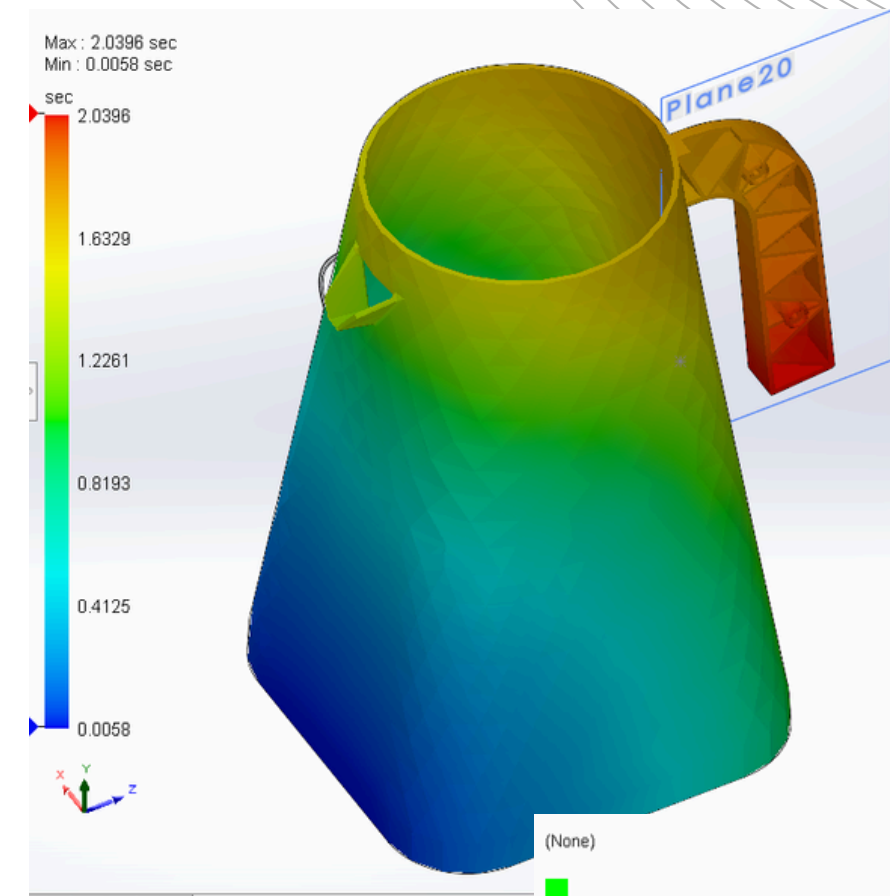
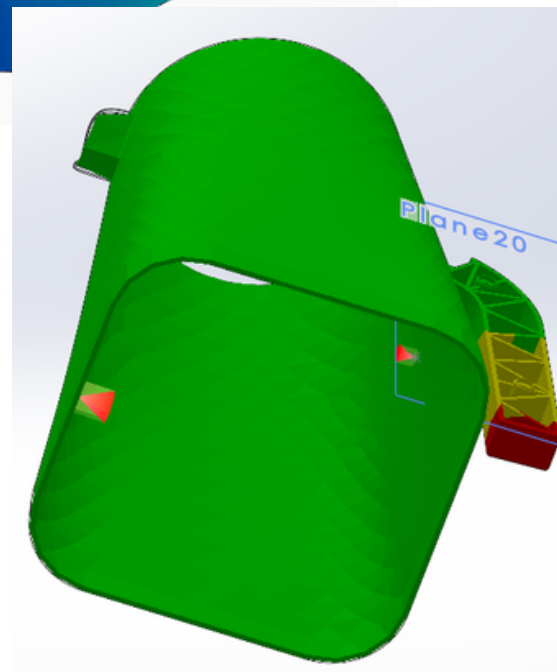
Aanspuitpunten



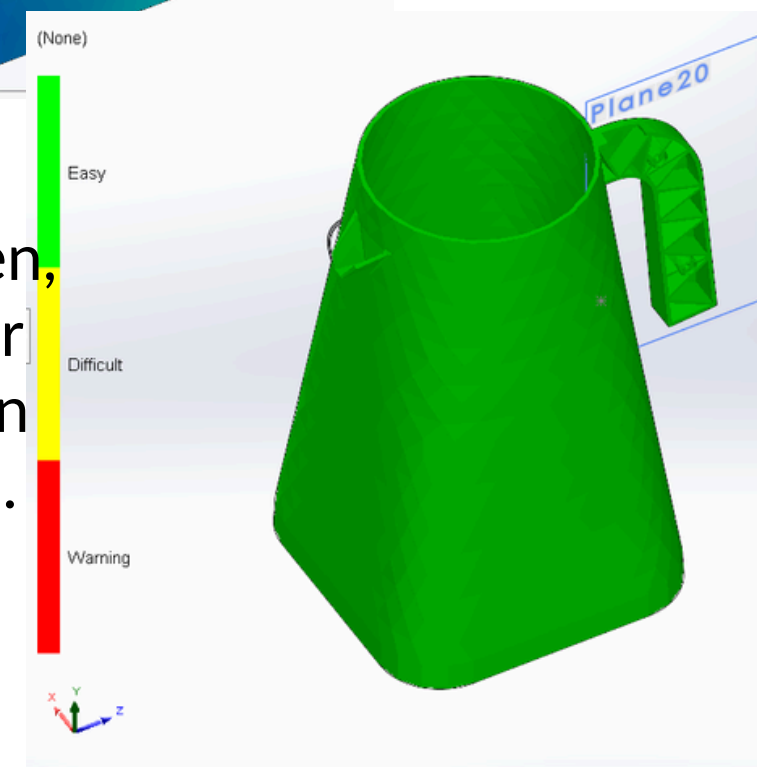
1 aanspuitpunt
Voltooid t niet goed en
geeft warnings



2 aanspuitpunten,
op het uiteinde
geeft het nog
steeds een warning



2 aanspuitpunten,
de temperatuur
omhoog gedaan
met 30 graden.



Conclusie: 2 aanspuitpunten, met hogere temperatuur. Dit is goedkoper dan 3 aanspuitpunten.

OVERZICHT HANDVAT

Algemene informatie

Materiaal: ABS

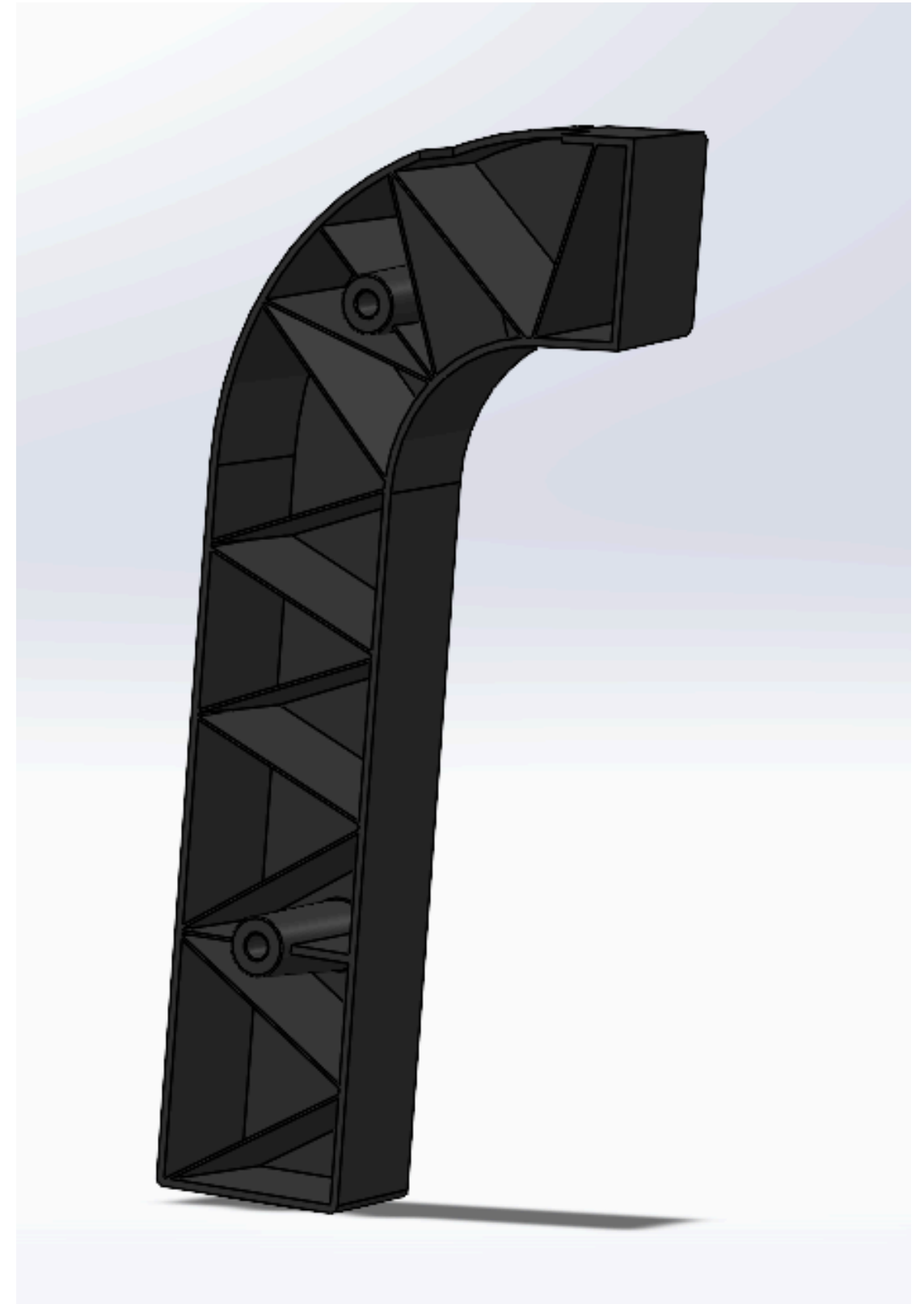
Shrinkage: 0,6%

Volume: 20,38 cm³

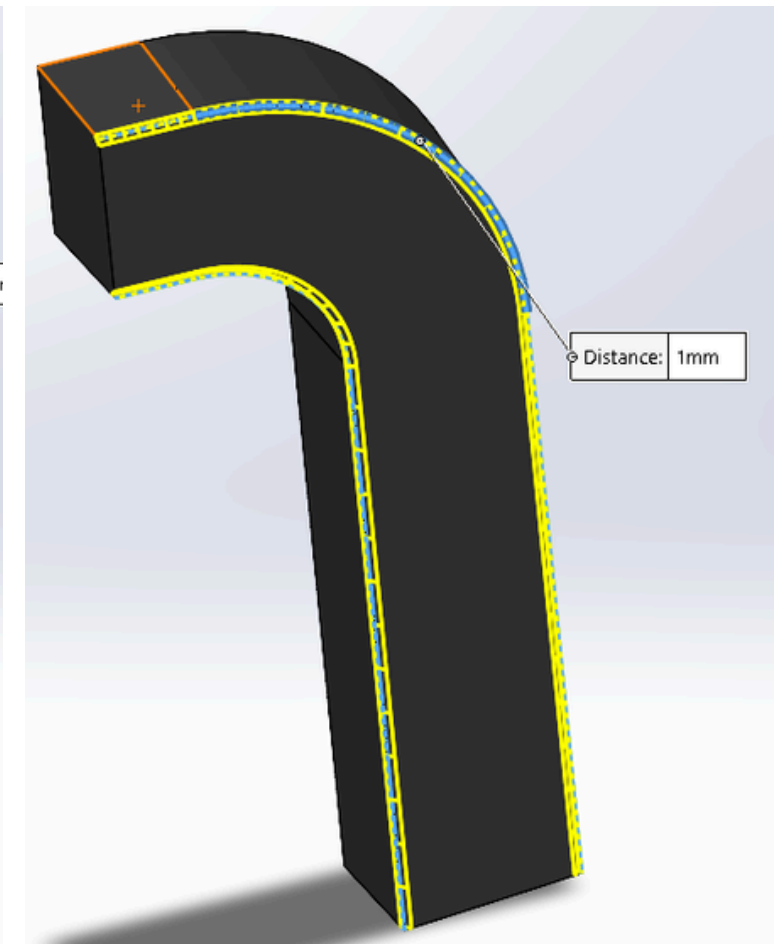
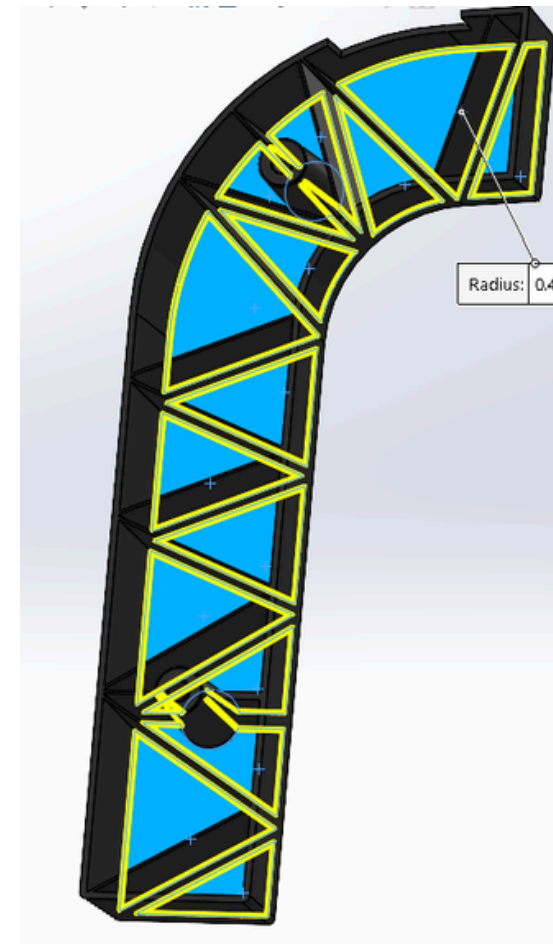
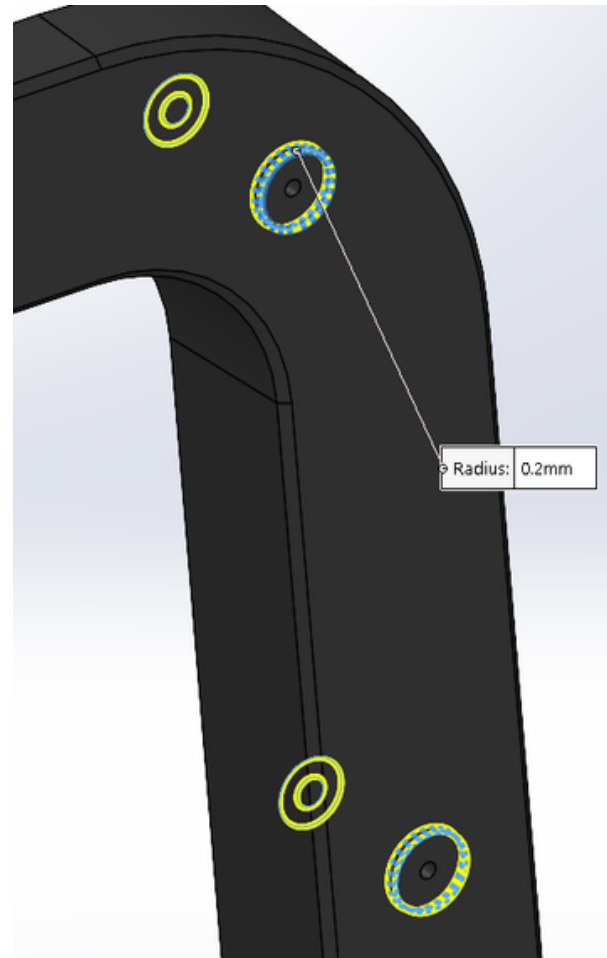
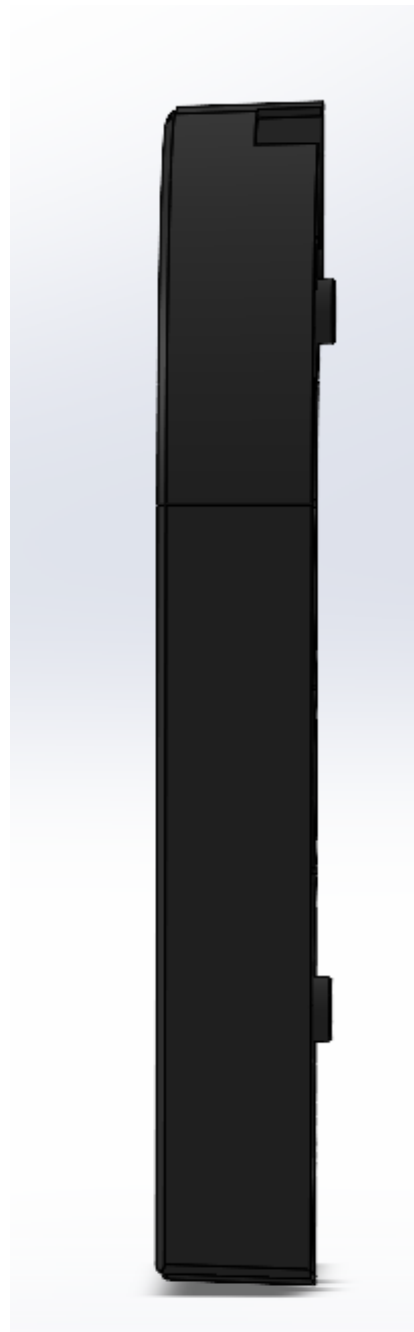
Wanddikte: 1 mm

Projected area: Open closed direction x positief en negatief

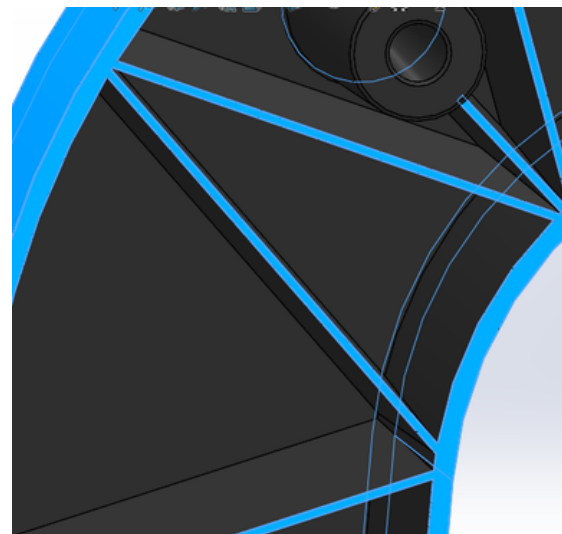
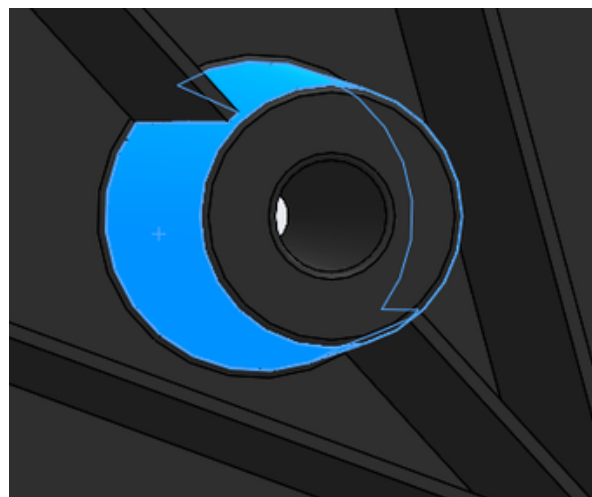
Lossingshoek: 2 graden (theoretisch is dit mogelijk)



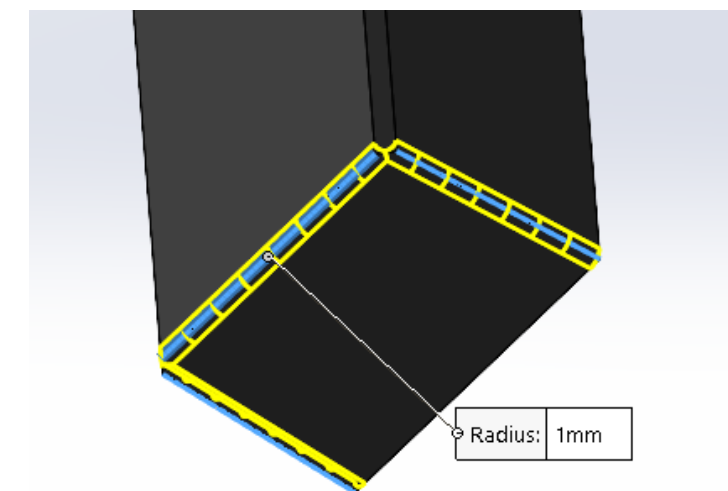
DETAILS



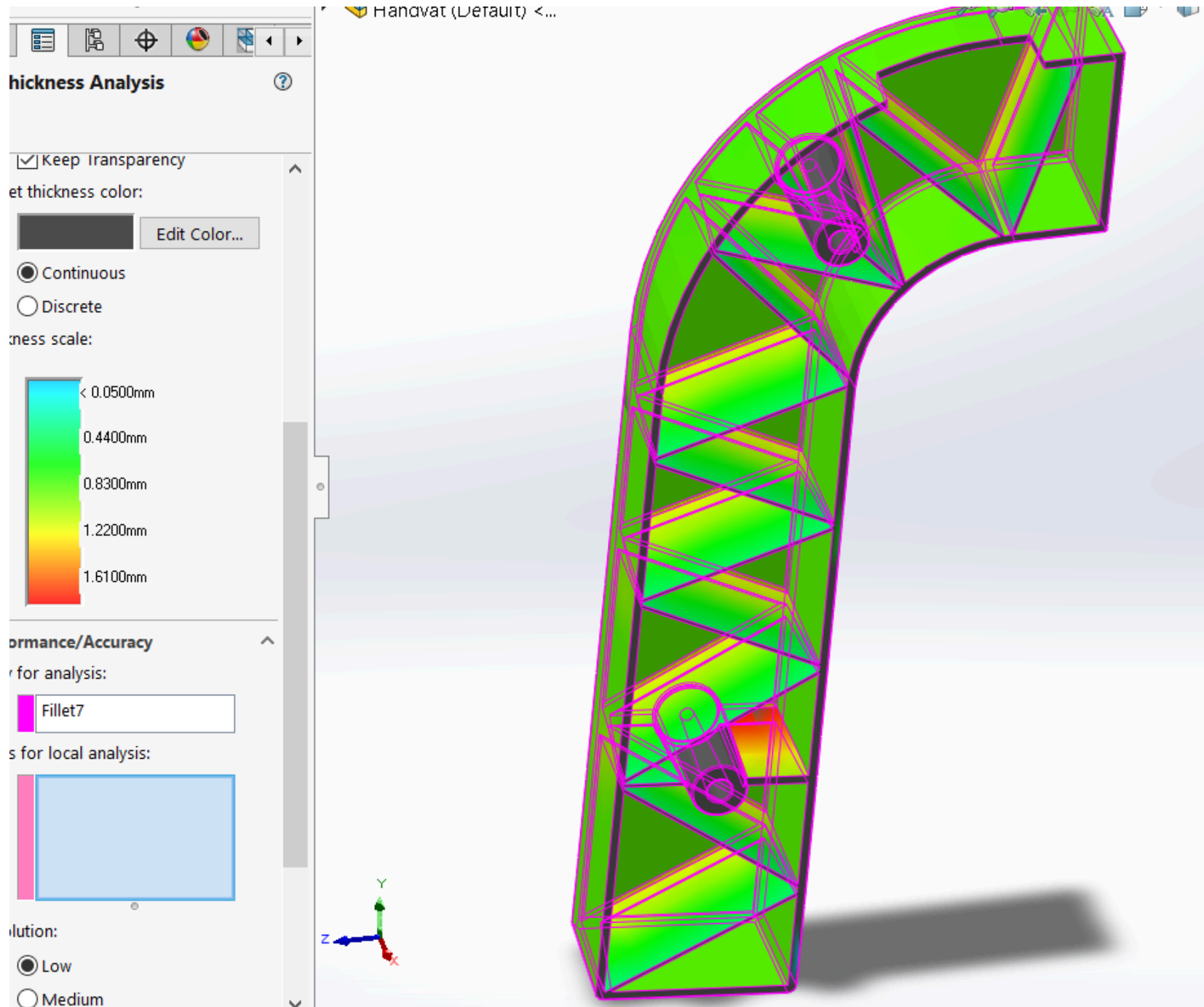
Afrondingen van 0,2mm, 0,4mm en 1 mm ook een champfer van 1 mm



Lossingshoeken van 2 graden



WANDDIKTE ANALYSY



De wanddikte is door de lossingshoeken heel erg dun geworden. Dit was een afweging die ik heb moeten maken. Dit onderdeel is sowieso ge overdimensioneerd en ik heb niet na zoveel versies de tijd gehad om dit nog te verbeteren.

Mijn wanddikte is dus niet acceptabel.

LOSSING ANALYSE

Hierop heb ik heel veel geïtereerd en verbeterd, zie de volgende bladzijde.

Dikte ribben: 1,5 mm

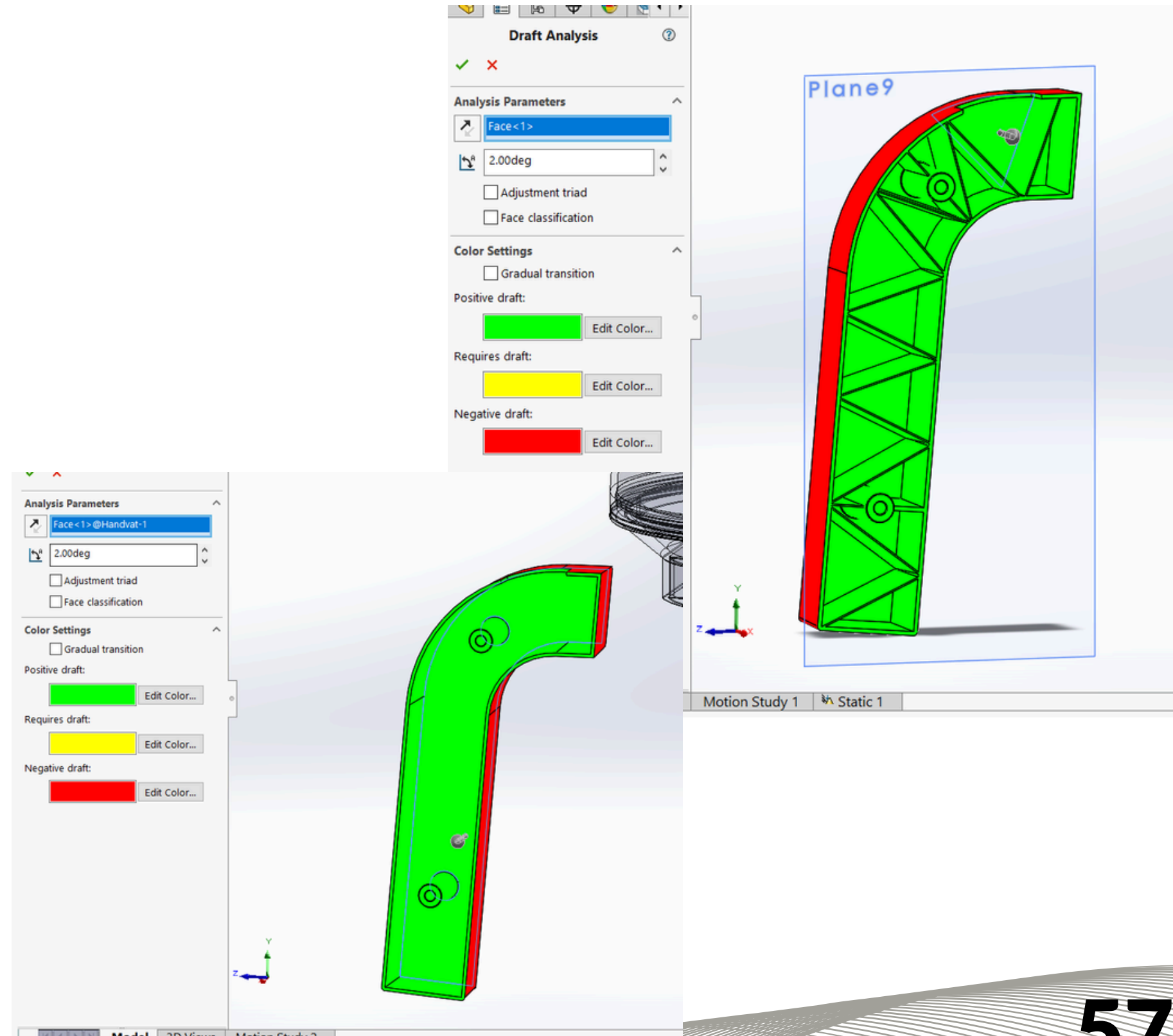
Lossingshoek buitenkant: 2 graden

Lossingshoek binnenkant: 2 graden

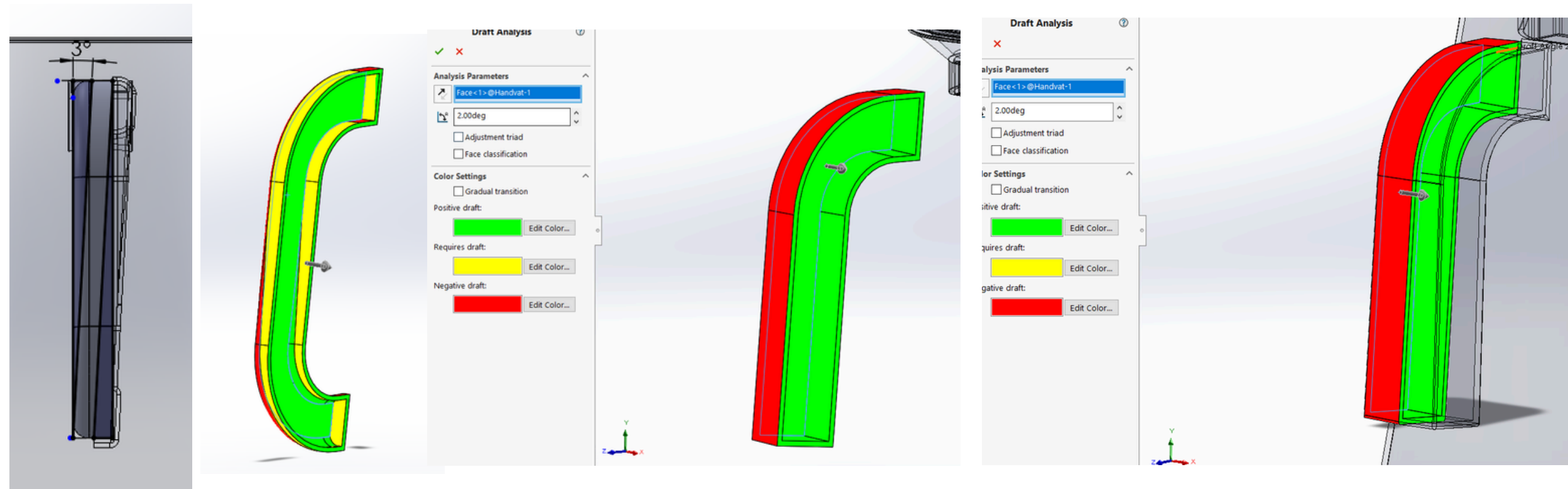
Lossingshoek schroefpalen: 2 graden

Minimale afronding: 0,4 mm

Ongeacht dat er dunne wanden ontstaan,
kan het onderdeel wel goed lossen.



VERBETERINGEN LOSSING

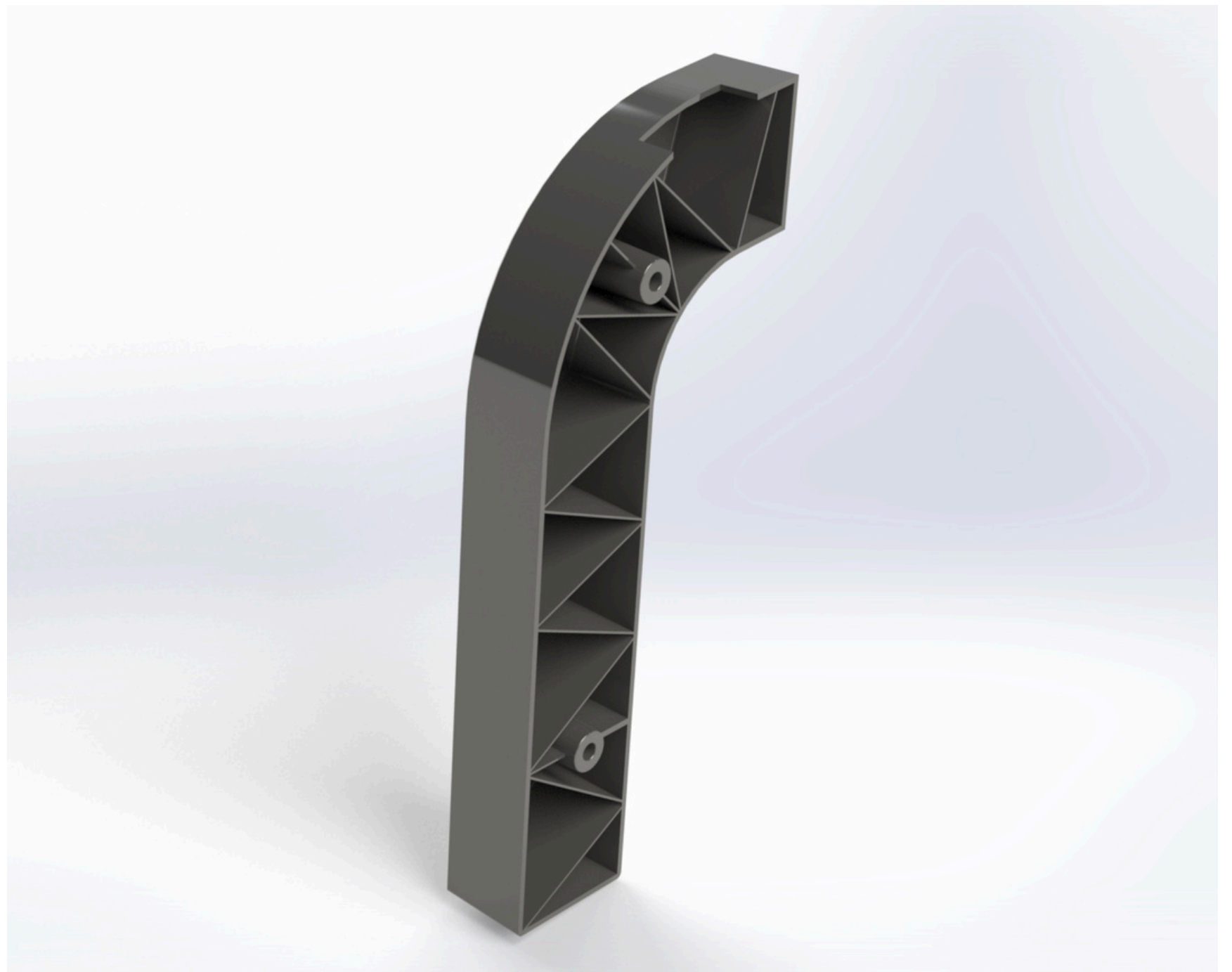


Op de rechte vlakken gaf het hier weer opnieuw een slechte lossingshoek aan, dit kwam omdat er dus geen lossing op de wanden zit, doordat het geshelld is. De matrijs komt nu op een andere plek, waardoor dit een punt van aandacht is geworden.

Uiteindelijk hielp het veranderen van de vorm en heb ik er een boss extrude met lossingshoek van 2 graden op gezet. Dit *losste* perfect het probleem op.

TEXTUUR

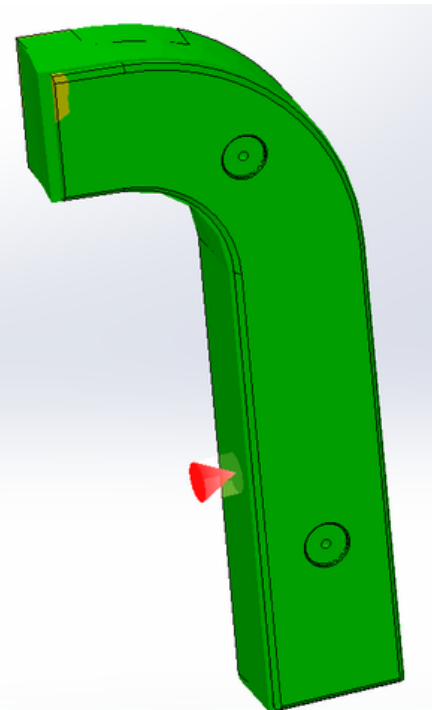
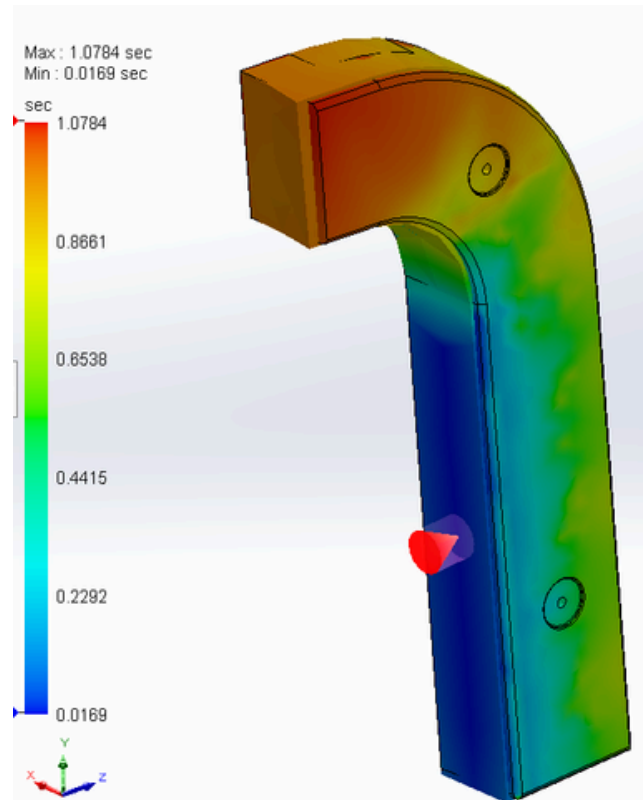
Om het ontwerp even te houden, hou ik het handvat op dezelfde textuur als de kan. Oftewel: Voor de textuur heb ik gekozen voor een ABS licht grijze hoogglans. Hiervoor is een lossingshoek van 2 graden nodig. Huishoudelijke apparaten hebben vaak een gladde en glazende afwerking.



FLOW ANALYSE

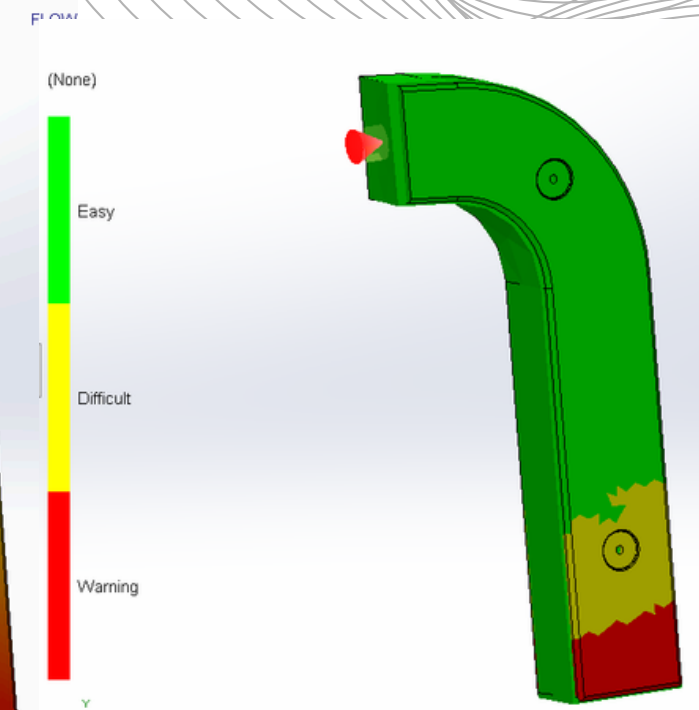
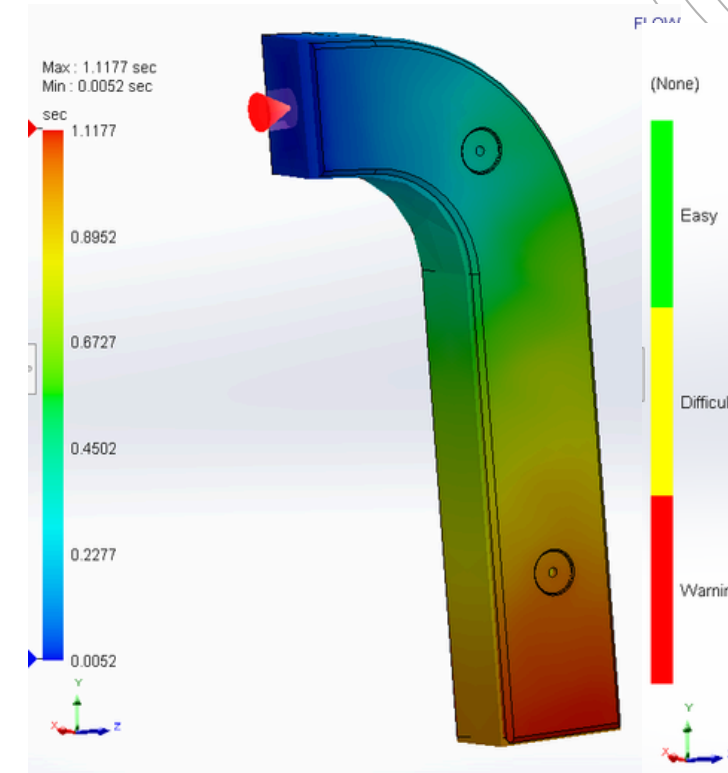
Aanspuitpunten

1



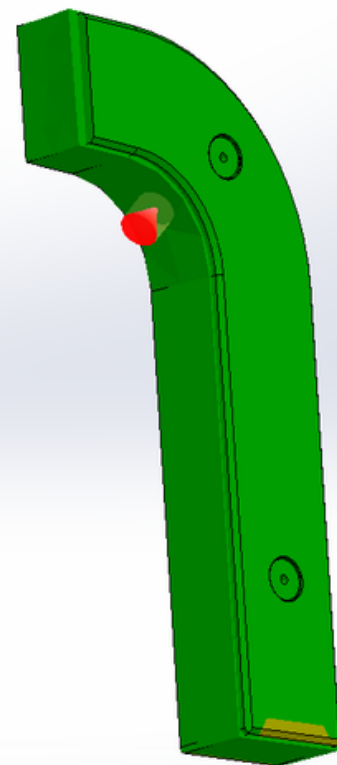
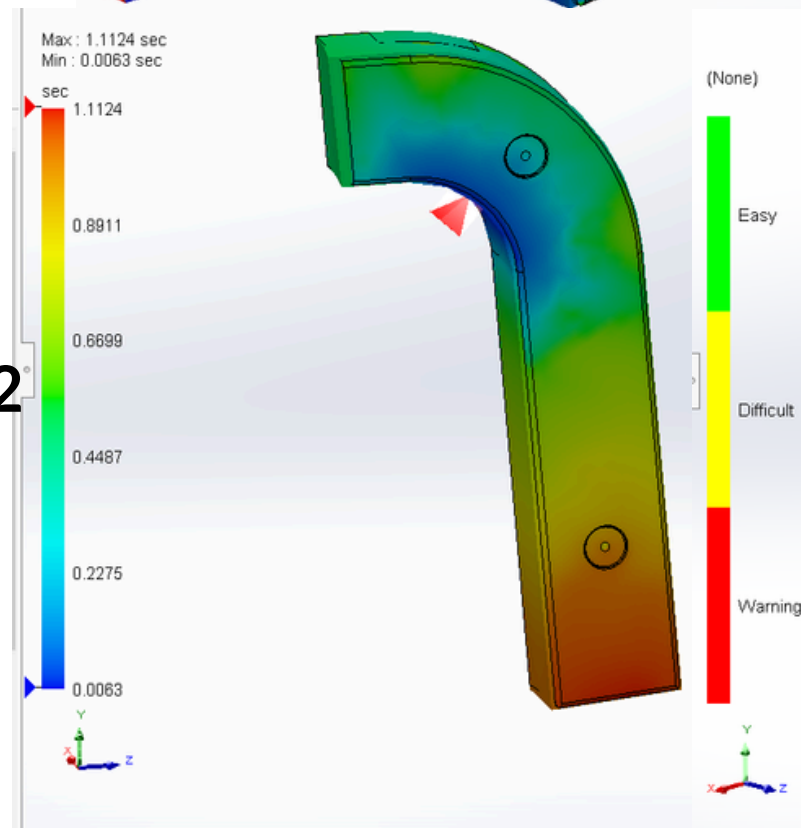
1 aanspuitpunt
Klein gedeelte
difficult to fill
Tijd: 1,0784 sec

3



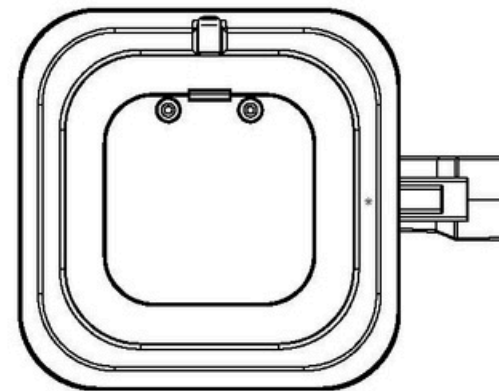
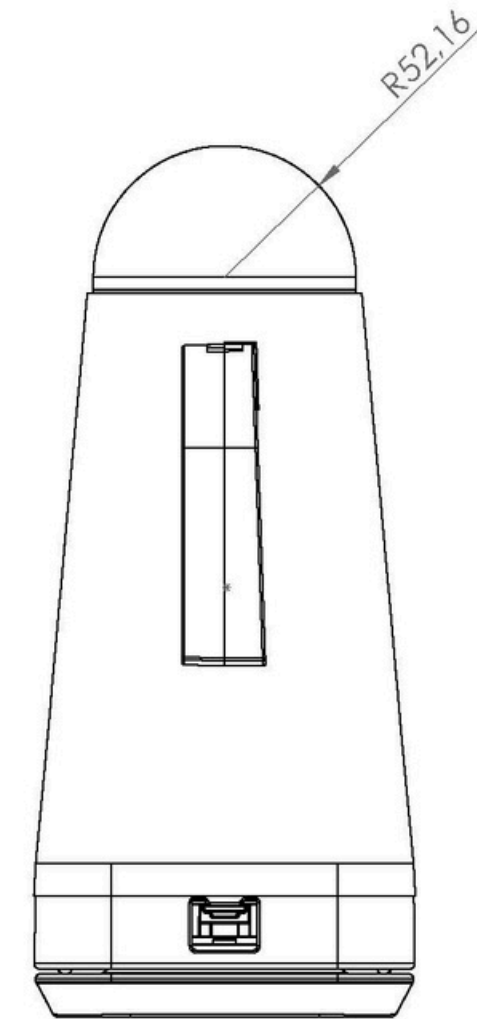
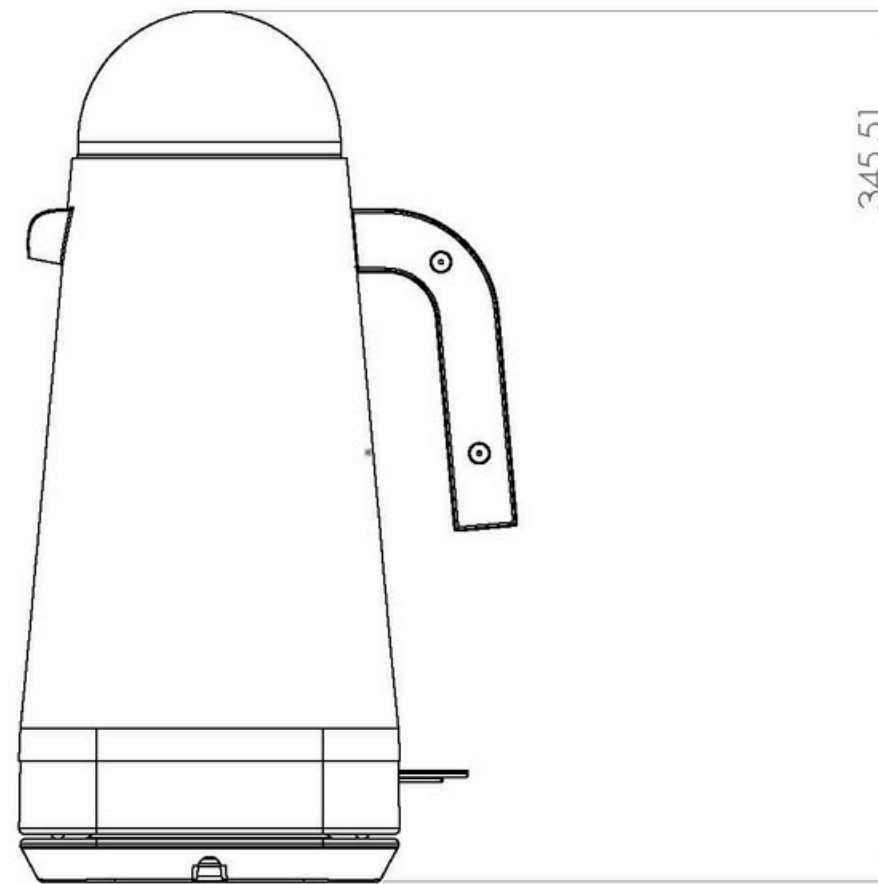
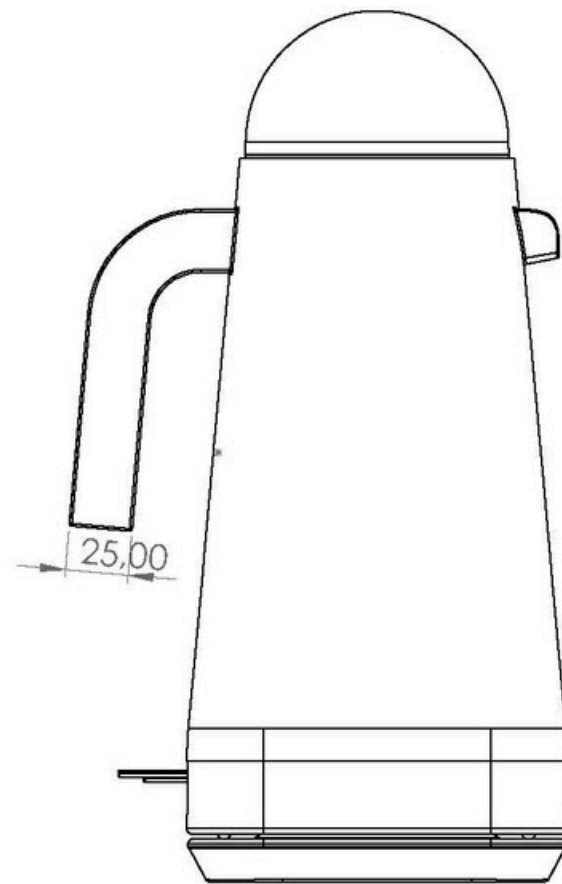
1 aanspuitpunt
Groot gedeelte difficult en warning
Tijd: 1,1177 sec

2

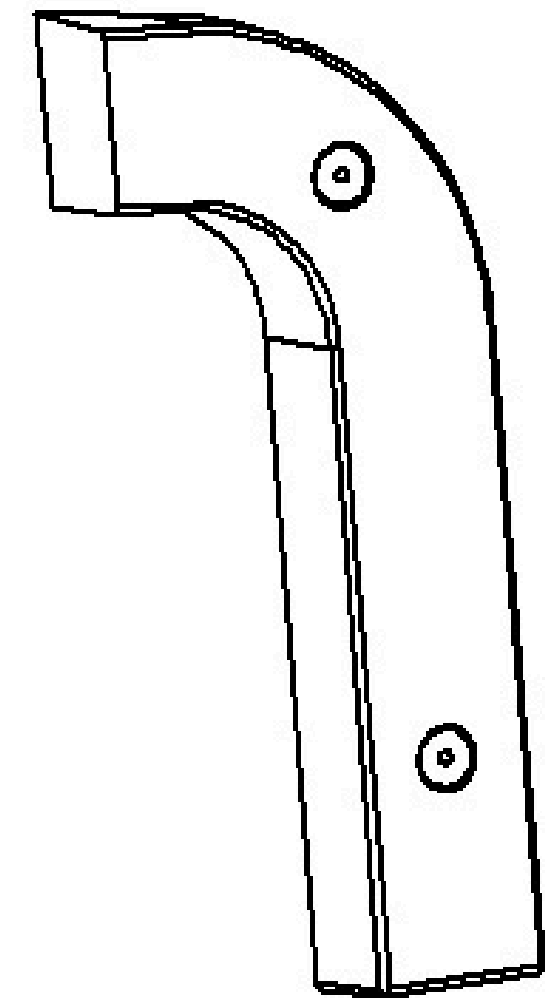
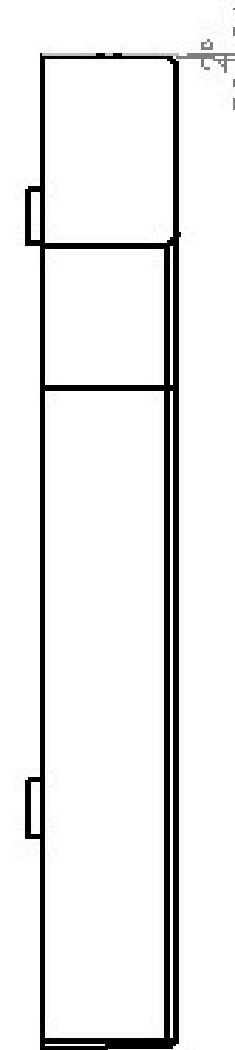
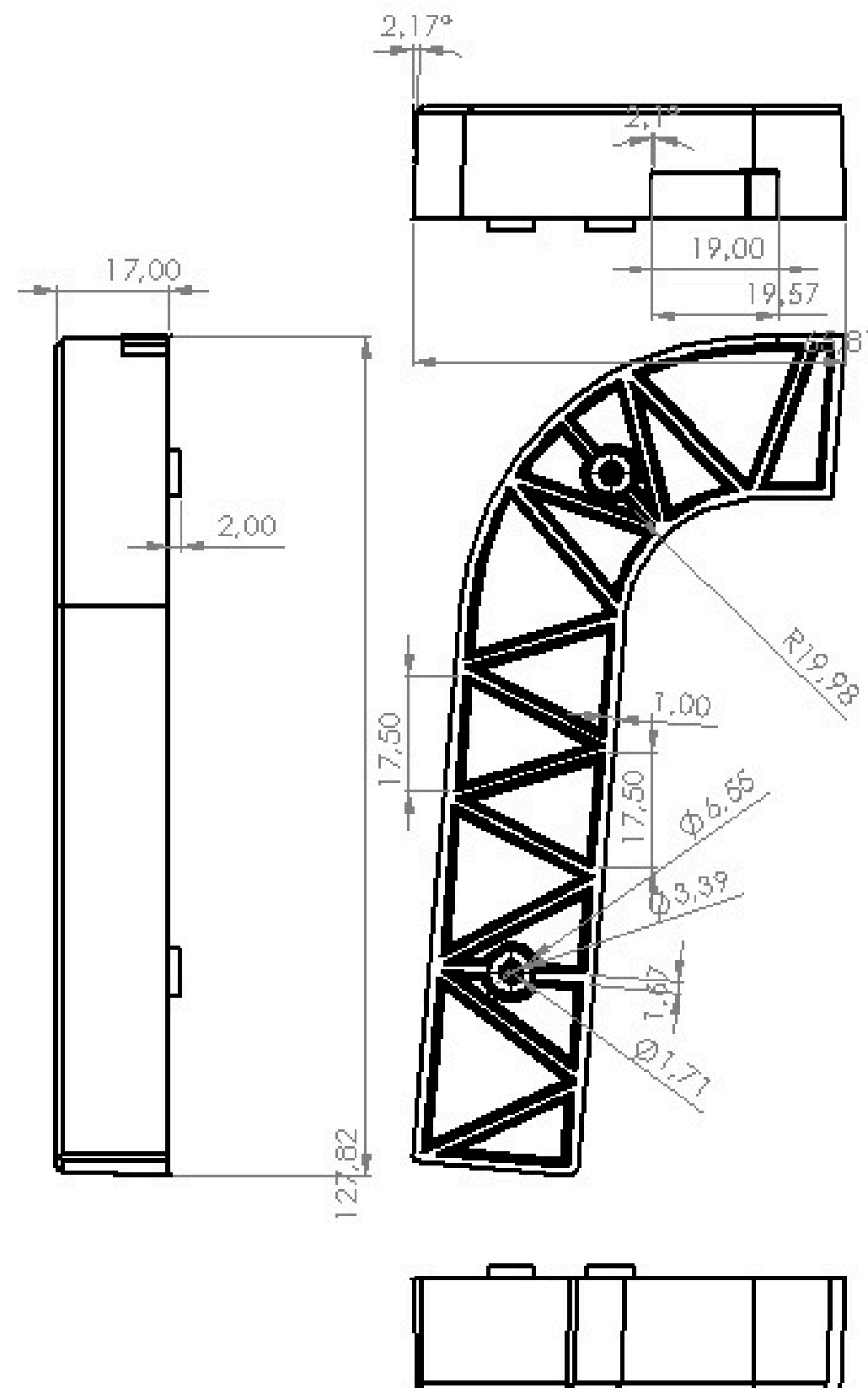


1 aanspuitpunt
Klein gedeelte
difficult to fill
Tijd: 1,1124 sec

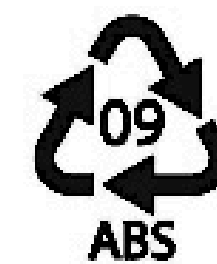
Conclusie: De eerste. Deze heeft het kleinste punt die difficult to fill is en heeft ook de korste tijd.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:					FINISH:		Schaal 1:3		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
	NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE:					
DRAWN									61					
CHK'D														
APPVD														
MFG														
Q.A.							MATERIAL:			DWG NO.		A3		
							ABS			Waterkoker v2				
							WEIGHT:			SCALE:1:5		SHEET 1 OF 1		



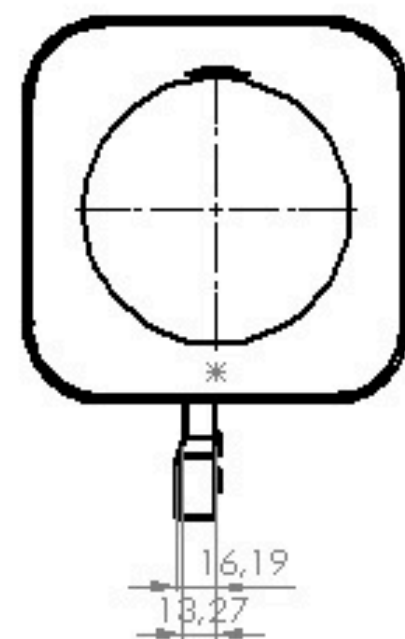
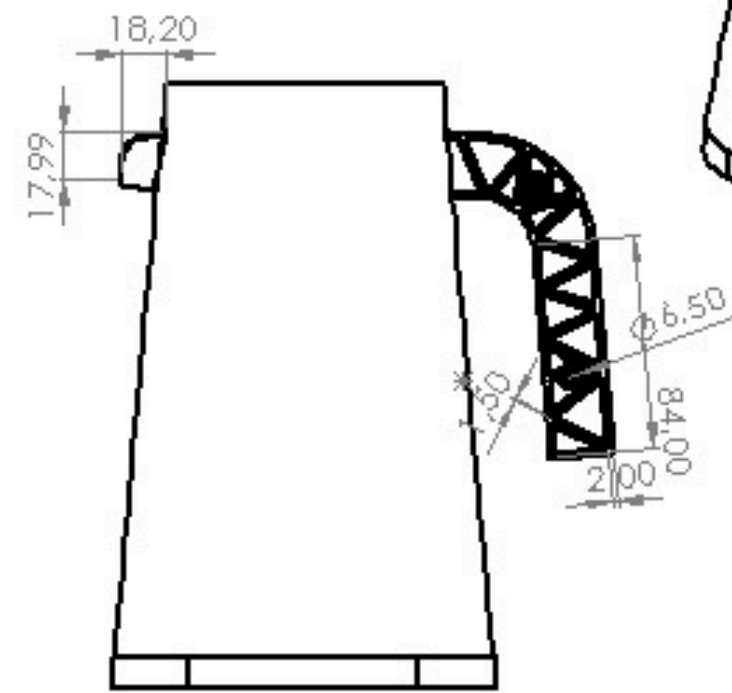
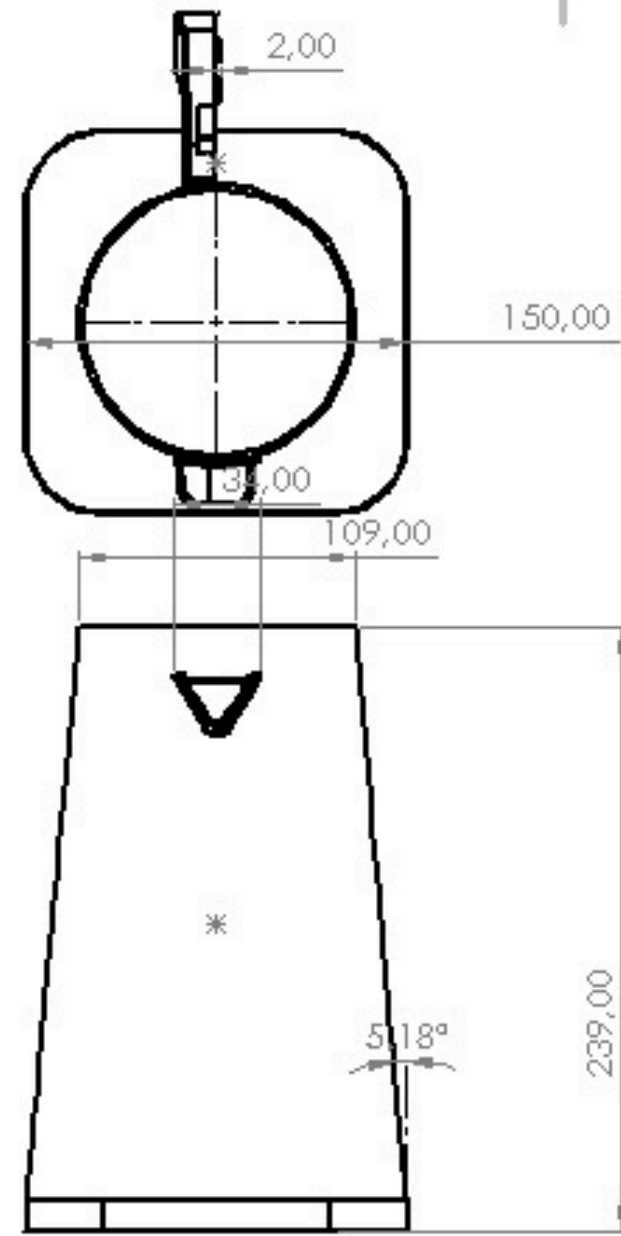
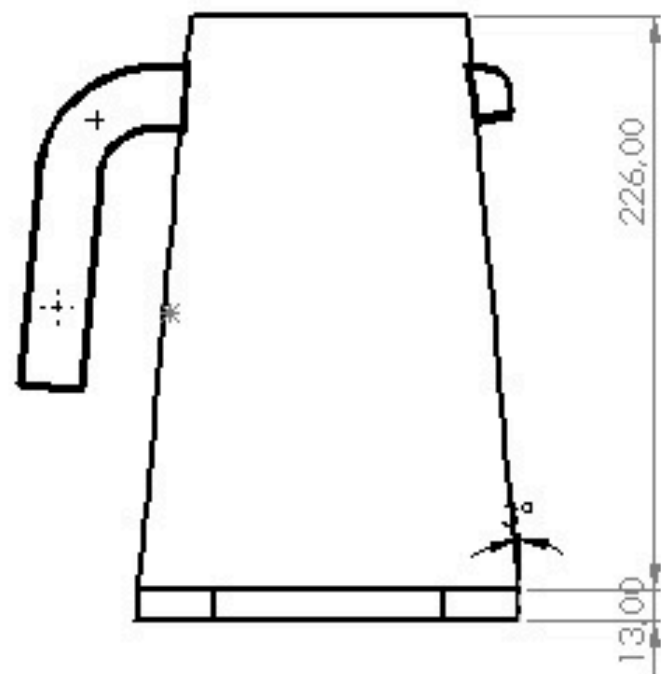
Symbolen aan de onderkant



PHILIPS

of op het onderkant onderdeel

[illegible]



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: POLYMER: IMPACT: ANGULAR:				TOLERANCE		DETAILS AND BEFORE SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
				Schaal 1:1					
DATE	NAME	SIGNATURE	DATE						
DATE									
DATE									
DATE									
DATE									
				MATERIAL		DWG NO		Bovenkant - kopie	
				ABS				A3	
				WEIGHT		SCALE		SHEET 1 OF 1	