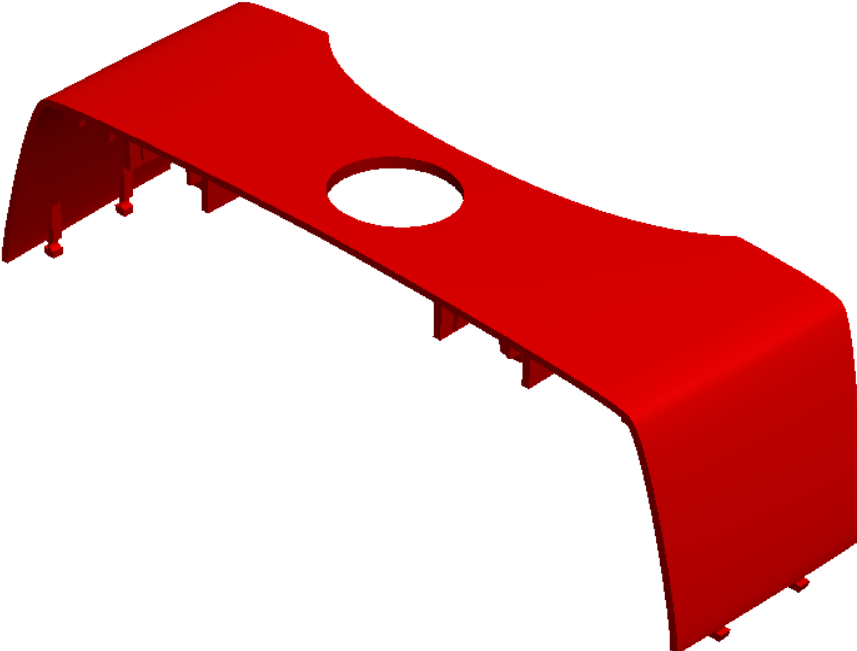


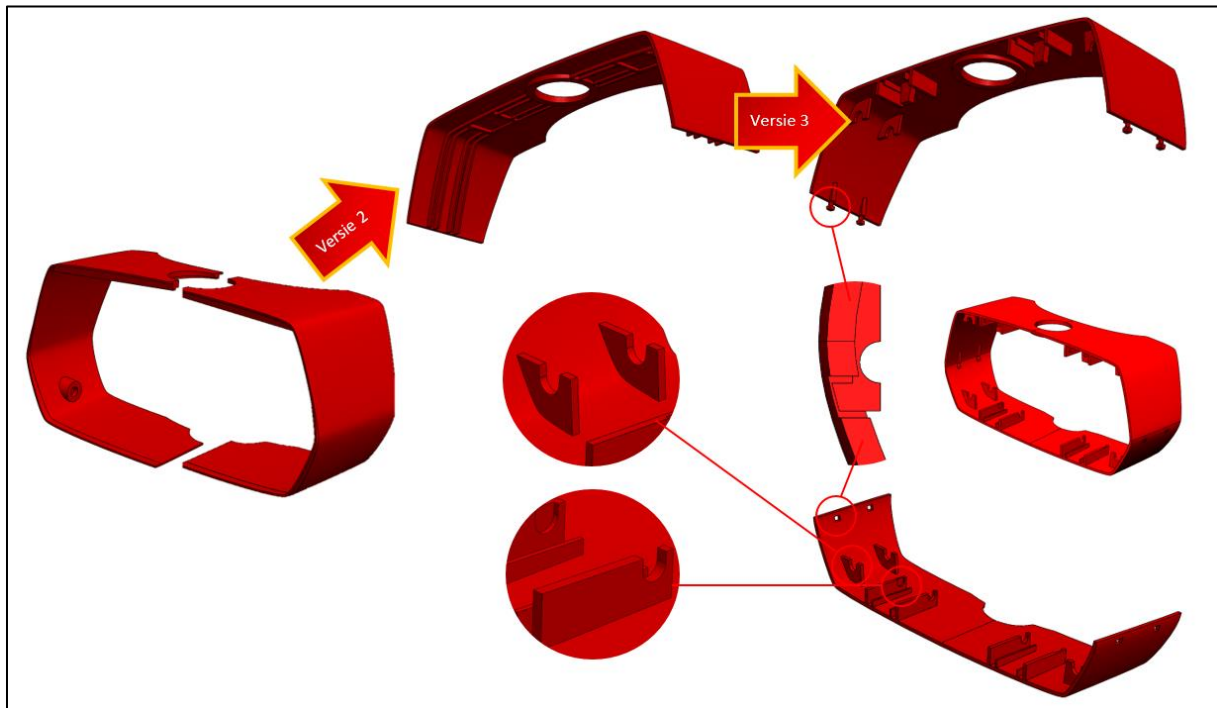
Design For Manufacturing: verslaggeving

Flash_VR-30112017-a1.s0.p1.v2. [Mechanismewand_Boven]

Designonderdeel



Constructie evolutie:



Het uitwerken van de 'Mechanismewand Boven' ging nauw samen met de onderste mechanismewand. De twee waren eigenlijk één en dezelfde met een paar uitzonderingen. De bovenste mechanismewand heeft drie hoofdfuncties: de actuator op zijn plek houden en limiteren in het indrukgebied, het geleiden van het schuifmechanisme en het verbinden met de andere mechanismewand doormiddel van een klikverbinding.

Op de evolutie illustratie is te zien hoe de mechanismewanden tot stand zijn gekomen. In een van de eerste versies was de mechanismewand verticaal gesplit, later is dit vervangen door een horizontale splitlijn i.v.m. het gat, waar de actuator in rust en het besparen van materiaal. Er zou veel meer materiaal verbruikt moeten worden als de mal van de zijkanten in elkaar schuiven vanwege de lossing die erop moet komen.

De bovenste mechanismewand heeft 4 belangrijke punten. De klikverbindingen, het gat, de ribben van de geleiding van het schuifmechanisme en de ribben waarin de pinnen van de bandhouder moeten rusten. De bovenste mechanismewand wordt doormiddel van 4 klikverbindingen met de onderste wand bevestigd. Op de wand zit een pin die ervoor zorgt dat het schuifmechanisme, maar een beperkte bewegingsruimte heeft. In de ribben zitten gleuven, waarin de pinnen van de bandhouder vallen, wanneer de mechanismewanden met elkaar verbonden zijn en de bandhouder met de bedekkingskap-2 is verbonden, kan de mechanismewand nergens meer heen. Het kan niet meer naar links en rechts en niet meer naar boven en onder bewegen.

Het gat voor de Actuator is conisch, door de drukveer in de subassemblee wordt de conische draaiknop in het gat 'gedrukt', hierdoor zit de actuator altijd op de goede plek.

Na het te hebben gemaakt van de FMEA, kan er nog een betere verbindingstechniek gebruikt worden om de mechanismewanden bij elkaar te houden. Het liefste wil ik dan geen permanente techniek gebruiken zoals lijmen of smelklassen, maar liever iets als een schroefverbinding of een verbeterde klikverbinding. Het probleem was alleen dat ik op de onderste mechanismewand de verbinding niet wilde zien i.v.m. met het thema. Als mijn thema de snelste persoon op aarde is, dan wil je een gestroomlijnde vorm hebben zonder onderbrekingen.

Productietechniek keuze:

Productietechnieken die in aanmerking kwamen:

- Spuitgieten
- 3D-printen
- Frezen

Standaard gegevens per methode:

	Spuitgieten	3D-printen	CNC-frezen
Seriegrootte	>10.000	1 tot 100	1 tot 100
Productgrootte	0,1 tot 0,5m <i>1m (kan in extreme gevallen)</i>	0,3m	0,5m
Nauwkeurigheid	*****	****	****
Cyclustijd	30sec tot 5min	>2u	1 tot 2u
Matrijskosten	€10000,- tot >€1000000,-	€0,-	€0,-

Voor- en nadelen per methode:

	Voordelen	Nadelen
Spuitgieten	<ul style="list-style-type: none"> - Vrijwel geen nabewerking - Snelle cyclustijd - Hoge nauwkeurigheid - Gedetailleerde producten mogelijk 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoge matrijskosten - Voornamelijk voor grote oplages te gebruiken
3D-printen	<ul style="list-style-type: none"> - Hoge nauwkeurigheid - Gedetailleerde producten mogelijk - Geen matrijskosten - Verschillende kleuren en materialen mogelijk - Logoplaat en voorkap in een keer te printen met verschillende kleuren 	<ul style="list-style-type: none"> - Veel nabewerking nodig (verwijderen van support-materiaal en schuren en bespuiten met verf) - Langdurige cyclustijd - Kleine seriegrootte - Kleinere productgroottes mogelijk t.o.v. de andere productietechnieken
Frezen	<ul style="list-style-type: none"> - Hoge nauwkeurigheid - Geen matrijskosten - Gedetailleerde producten mogelijk 	<ul style="list-style-type: none"> - Langdurige cyclustijd - Halverwege het proces omdraaien (mits er een vijf-as-frees aanwezig is) - Nabewerking nodig - Kleine seriegrootte - Overal afrondingen nodig en minimale ruimtes i.v.m. de diameter van de frees

Productietechniek keuze:

Op basis van de gegevens die hierboven zijn weergegeven, is mijn keuze gevallen op spuitgieten. De 'Flash Virtual Reality Bril' bevat 4 buitenwanden in totaal. De mechanismewanden de voorkap en de bandhouder. Deze onderdelen bevatten ribben, pinnen (voor schroefgaten) en klikverbinding die het makkelijkste zijn te realiseren doormiddel van spuitgieten.

Bij spuitgieten is de nauwkeurigheid het hoogste dan van bij de andere productietechnieken, is het oppervlak het mooiste en is er geen tot nauwelijks nabewerking nodig. Het enige nadeel is dat de matrijskosten hoog zullen zijn i.t.t. de andere technieken, waarbij de matrijskosten niet aanwezig zijn. Maar aangezien de cyclustijd bij spuitgieten enorm kort is en bij de andere technieken uren zal duren, is spuitgieten over het algemeen goedkoper, zeker omdat de 'Flash Virtual Reality Bril' in een redelijke opgave geproduceerd zal worden.

Materiaalkeuze:

Materiaaleisen van de 'Bedekkingskap-lens':

Materiaaleigenschappen	Productie-eigenschappen:
<ul style="list-style-type: none"> - Hoge slagsterkte - Hoge hardheid - Hoge treksterkte - Lage uitzettingscoëfficiënt - Lage dichtheid - Lage materiaalkosten - Lage wrijvingscoëfficiënt 	<ul style="list-style-type: none"> - Thermoplastische kunststof - Laag smeltpunt

Materialen die in aanmerking kwamen:

- Polyetheen (PE)
- Polypropeen (PP)
- Polystyreen (PS)
- Polyamide (PA)
- Polycarbonaat (PC)
- Acrylonitril-butadieen-styreen (ABS)

Kesselring-methode:

Materiaal	Smelttemperatuur °C	Dichtheid g/cm ³ (bij 20 °C)	Wrijvingscoëfficiënt	Uitzettingscoëfficiënt °C
PE (hard)	125 °C	0,95 g/cm ³	0,45	200*10 ⁻⁶ °C
PP	160 °C	0,92 g/cm ³	0,50	160*10 ⁻⁶ °C
PS	160 °C	1,05 g/cm ³	0,50	90*10 ⁻⁶ °C
PA	210-220 °C	1,13 g/cm ³	0,0422	67*10 ⁻⁶ °C
PC	170 °C	1,2 g/cm ³	0,55	67*10 ⁻⁶ °C
ABS	220 °C	1,07 g/cm ³	0,50	85*10 ⁻⁶ °C

Materiaal	Slagsterkte kJ/m ²	Treksterkte N/mm ²	Hardheid Rockwell R	Materiaalkosten €/kg
PE (hard)	Geen breuk	27,5 N/mm ²	65	€0,44/kg
PP	Geen breuk	27,0-36,3 N/mm ²	80	€0,55/kg
PS	58,9 kJ/m ²	41,7 N/mm ²	70	€0,60/kg
PA	Geen breuk	Geen breuk	115	€0,65/kg
PC	Geen breuk	68,7 N/mm ²	125	€0,98/kg
ABS	Geen breuk	39,2 N/mm ²	115	€0,63/kg

Eigenschappen:	PE	PP	PS	PA	PC	ABS
Smeltpunt	5	4	4	2	3	2
Dichtheid	5	5	4	3	3	4
Wrijving	4	5	4	5	4	4
Uitzetting	2	3	4	5	5	4
Slagsterkte	5	5	4	5	5	5
Treksterkte	2	2	3	5	4	3
Hardheid	2	3	2	4	5	4
Materiaalkosten	5	4	3	3	1	3
Totaal =	30	31	28	32	30	29

Materiaalkeuze voor de 'Bedekkingskap-lens':

Zo'n beetje alle materialen komen goed uit de Kesselring-methode. Bij deze keuze komt het er echt op aan welke eigenschappen de belangrijkste waren en wat daarbij gescoord is. De belangrijkste eigenschappen waren: het smeltpunt, de materiaal kosten, het wrijvingscoëfficiënt en de slagsterkte.

Desondanks dat de smelttemperatuur van polyamide als een van de slechtste is, zijn de rest van de scores uitzonderlijk. De gemiddelde uitslag is bij polyamide het beste.