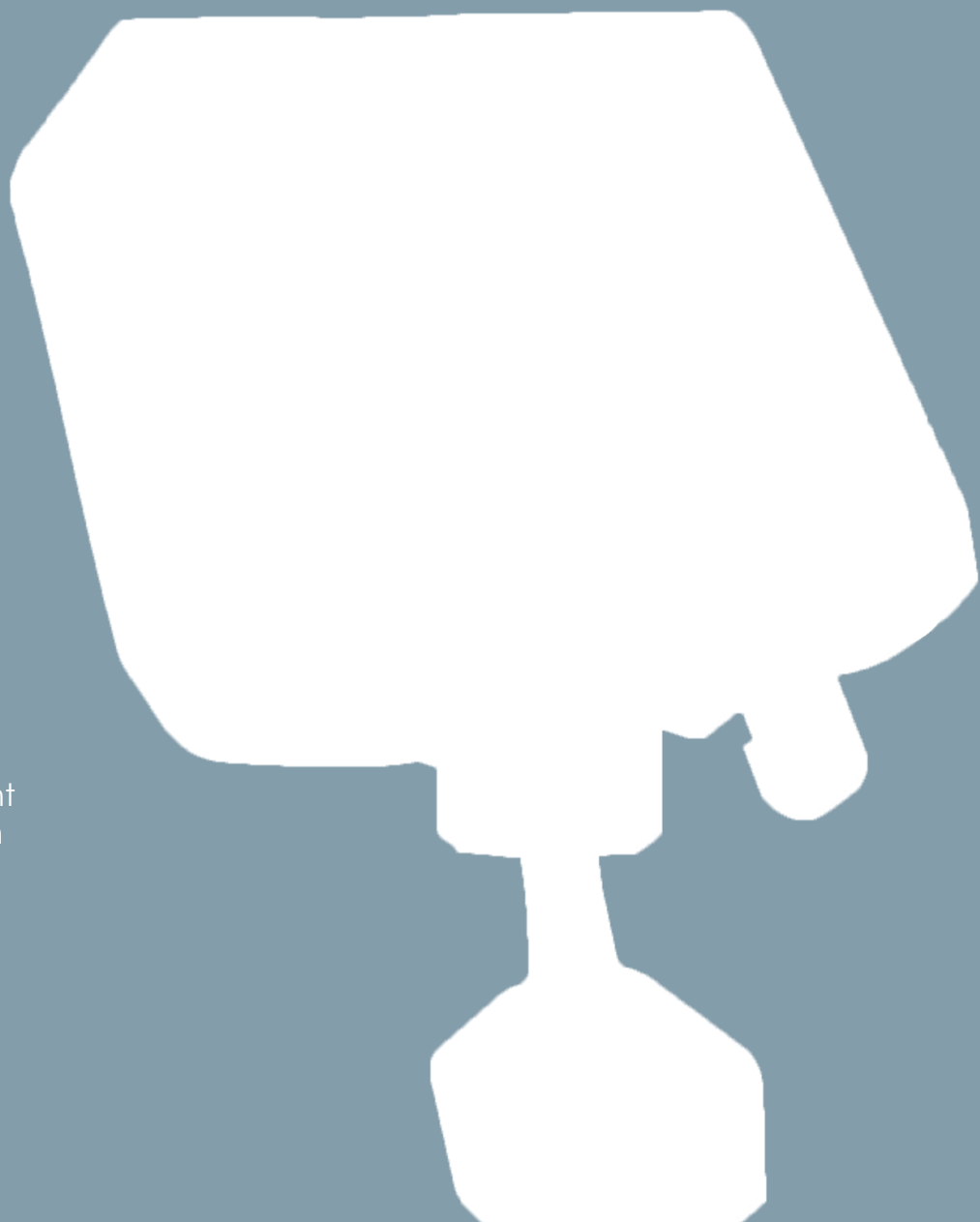


BIJLAGEN

Bacheloreindopdracht
Industrieel Ontwerpen
Universiteit Twente

door Tim de Koning
S1231952



BIJLAGEN

Bijlage A	3 t/m 18
Bijlage B	19 t/m 20
Bijlage C	21 t/m 43

Bijlage A

A1. Observatierapport

Inleiding

Gezien het te ontwerpen product gebruikt gaat worden met bepaalde fietsen, moet onderzocht worden welke fietsen het meest voorkomen. Dit wordt gedaan omdat het product een zeker niveau van universele bruikbaarheid moet bereiken, maar het meest aangepast zal zijn op de meest voorkomende fietsen.

Doel

Het in kaart brengen van de meest voorkomende fietsmerken van de fietsen die binnen de doelgroepomschrijving vallen.

Opzet

Op verschillende locaties zullen geparkeerde en voorbijgaande fietsen worden geobserveerd. Aan de hand van uiterlijke kenmerken van die fietsen wordt ter plekke beoordeeld of deze wel of niet onder de doelgroep vallen. De fietsen die hieraan voldoen worden genoteerd en – indien de eigenaar daartoe toestemming geeft – gefotografeerd voor verdere analyse.

Locaties

Er zal worden geobserveerd op de volgende locaties:

- Restaurant Boszicht te Maasbree (gelegen aan een knooppuntroute en beschikt over een grote fietsenstalling)
- Jumbo Supermarkt te Maasbree (veel klanten vallen binnen de doelgroep, fietsenstalling aanwezig)
- Fitnesscentrum Basic Fit te Venlo (beschikt over een bewaakte fietsenstalling)

Naast deze voorgestelde locaties zal observatie op willekeurige andere locaties plaatsvinden.

Resultaten

Zoals gezegd zijn alleen observaties genoteerd van fietsen waarvan ter plekke is beoordeeld dat ze binnen de doelgroep vallen. De volgende fietsmerken zijn geobserveerd:

Merk	Aantal
Gazelle	16
Batavus	15
Sparta	14
KOGA	11
RIH	9
Trek	3
Giant	1
GT-Racing	1
X-tract	1
Pointer	1
Flyer	1

Conclusie

Ondanks de geringe hoeveelheid aan resultaten schept het toch een duidelijk beeld over de verdeling van fietsmerken onder de doelgroep. De merken Gazelle, Batavus, Sparta en KOGA zijn veruit het meest voorkomend, met RIH als runner-up.

A2. Alle modellen binnen de doelgroep

De tabellen tonen, per merk gegroepeerd, alle modellen die binnen de doelgroepbeschrijving vallen. Van elk model is de prijs gegeven, de gebruikte materialen (voor zo ver die zijn aangegeven in de bronnen) en de

gebruikte kleuren. Ondanks het feit dat een groot aantal fietsen technisch gezien buiten de doelgroep valt vanwege hun prijs, zijn fietsen van 899 euro wél meegenomen in de analyse. Het verschil is immers minder dan 0,12% van de totaalprijs.

Tabel A2.1: Alle modellen van het merk Batavus die binnen de doelgroep vallen.

Merk	Type	Model	Prijs	Materiaal: Frame Stuur Handgrepen	Kleur
Batavus	Sportieve fietsen	Gavia	899	Aluminium Staal Kunststof	Zwart mat
		Tourmalet	899	Aluminium Staal Kunststof	Titaan Wit
		Ventoux	999	Aluminium Staal Kunststof	Grijs Antraciet
		Stelvio	1099	Aluminium Aluminium Kunststof	Wit Zwart
	Stadsfietsen	Fuego	899	Aluminium Aluminium Leer	Antraciet
		Mambo Deluxe	899	Aluminium Aluminium Leer	Zwart
		San Remo	999	Aluminium Staal Leer	Antraciet mat Wit
	E-bikes	Monaco	Vanaf 1899	Aluminium Aluminium Leer	Zilvergrijs
		Allegro	Vanaf 1999	Aluminium Aluminium Leer	Titaan mat
		Genova	1699	Aluminium Aluminium Leer	Zilver mat
		Tierra	1799	Aluminium Aluminium Kunststof	Zilver
		Mont Blanc	Vanaf 2349	Aluminium Aluminium Leer	Titaan
		Adagio	Vanaf 2349	Aluminium Aluminium Leer	Zilver
		Stream	2399	Aluminium Aluminium Kunststof	Zilver
		Isola	2499	Aluminium Staal Kunststof	Donkerblauw

	Milano	2499	Aluminium Staal Kunststof	Zwart mat
	Ventoux	2599	Aluminium Aluminium Leer	Donkerbruin
	Trento	2649	Aluminium Staal Leer	Donkerbruin Wit
	Sella	2899	Aluminium Aluminium Leer	Zwart mat

Bron: Batavus

Tabel A2.2: Alle modellen van het merk Gazelle die binnen de doelgroep vallen.

Merk	Type	Model	Prijs	Materiaal: Frame	Kleur
Gazelle	Trekkingfietsen	Chamonix T27	949	Aluminium	Zilver mat Zwart mat
		Chamonix S27	999	Aluminium	Zwart mat
		Orange T27	999	Aluminium	Brons mat Zilver mat
	Stadsfietsen	Orange C8	899	Aluminium	Zwart Zilver
		Bloom	899	Aluminium	Wit Zwart
		Chamonix C8	999	Aluminium	Platinum mat Titaan mat
	E-bikes	Orange C	1499	Aluminium	Aluminium
		Orange C7	Vanaf 1699	Aluminium	Donkerblauw
		Orange C8	Vanaf 2049	Aluminium	Zwart Zilver
		Miss Grace	1749	Aluminium	Zwart
		Impulse EM C7	1899	Aluminium	Donkerbruin
		Impulse EM Speed	Vanaf 3399	Aluminium	Antraciet mat
		Chamonix C7	1999	Aluminium	Grijs mat Wit
		Chamonix T10	Vanaf 2699	Aluminium	Zwart Zilver
		Ultimate T1i	Vanaf 2399	Aluminium	Zwart
		Ultimate C1i	Vanaf 2499	Aluminium	Brons Zwart
		Balance	Vanaf 2399	Aluminium	Zwart

Bron: Gazelle

Tabel A2.3: Alle modellen van het merk Sparta die binnen de doelgroep vallen.

Merk	Type	Model	Prijs	Materiaal: Frame	Kleur
Sparta	Stadsfietsen	Maxx	999	Aluminium	Champagne Zwart
	E-bikes	E-motion C1	Vanaf 1399	Aluminium	Zwart Koper Champagne
		E-motion C2	Vanaf 1599	Aluminium	Zwart Koper Zilver
		E-motion C3	Vanaf 1899	Aluminium	Zwart Wit Zilver
		E-motion C5	Vanaf 1999	Aluminium	Zwart Wit Zilver
		E-motion X2	Vanaf 1899	Aluminium	Zilver
		E-motion X3	Vanaf 1999	Aluminium	Zilver Zwart
		Fold-E	Vanaf 1599	Aluminium	Zwart
		Amazone 4 Life	1799	Aluminium	Grijs mat Wit
		ION Entree	Vanaf 2299	Staal	Blauw Zilver
		ION DT	Vanaf 2399	Aluminium	Zwart mat Grijs mat
		ION DTS	Vanaf 2399	Aluminium	Zwart mat Grijs mat
		ION RXS	Vanaf 2399	Aluminium	Zwart Rood
		ION RX+	Vanaf 2449	Aluminium	Champagne Zilver
		B1	Vanaf 2499	Aluminium	Zwart mat
		B2	Vanaf 2599	Aluminium	Grijs
		B3	Vanaf 2899	Aluminium	Zwart Grijs

Bron: Sparta

Tabel A2.4: Alle modellen van het merk KOGA die binnen de doelgroep vallen.

Merk	Type	Model	Prijs	Materiaal: Frame	Kleur
KOGA	Trekkingfietsen	Roadrunner	1599	Aluminium	Grijs metallic Aluminium
		Traveller	1799	Aluminium	Grijs metallic
		Worldtraveller29	2099	Aluminium	Grijs metallic
		Randonneur	2199	Staal	Antraciet metallic Zwart
	Stadsfietsen	Advance	1299	Aluminium	Staalblauw
		Citylite C+	1399	Aluminium	Staalblauw
		Liteace	1399	Aluminium	Donkerrood Aluminium
		Distance	1499	Aluminium	Zilver Zwart metallic
		Roadspeed	1599	Aluminium	Zwart Aluminium
		Confidence	1699	Aluminium	Donkerblauw Aluminium
		Prominence	1799	Aluminium	Donkerblauw Titaan
		Light Deluxe	1799	Aluminium	Grijs metallic
	E-bikes	Xtension	2799	Aluminium	Zwart mat
		Deluxe	2999	Aluminium	Donkerblauw Aluminium
		Inspire	2999	Aluminium	Grijs metallic
		Nova	2999	Aluminium	Grijs metallic
		Element	3199	Aluminium	Zwart mat
		Nova Nuvinci	3499	Aluminium	Grijs Metallic

Bron: KOGA

Tabel A2.5: Alle modellen van het merk RIH die binnen de doelgroep vallen.

Merk	Type	Model	Prijs	Materiaal: Frame	Kleur
RIH	Trekkingfietsen	Delta	1099	Aluminium	Zwart
				Aluminium	
		Z-900	1399	Leer	Zwart
				Aluminium	
	Stadsfietsen	Sigma	899	Aluminium	Staalblauw
				Aluminium	
		Z-700	1099	Kunststof	Zwart
				Aluminium	
	E-bikes	Omega	2649	Aluminium	Titanium
				Aluminium	

Bron: RIH

A3. Kleurkenmerken van de doelgroep

De kleuren die per type gebruikt worden zijn in de kaders aangegeven.

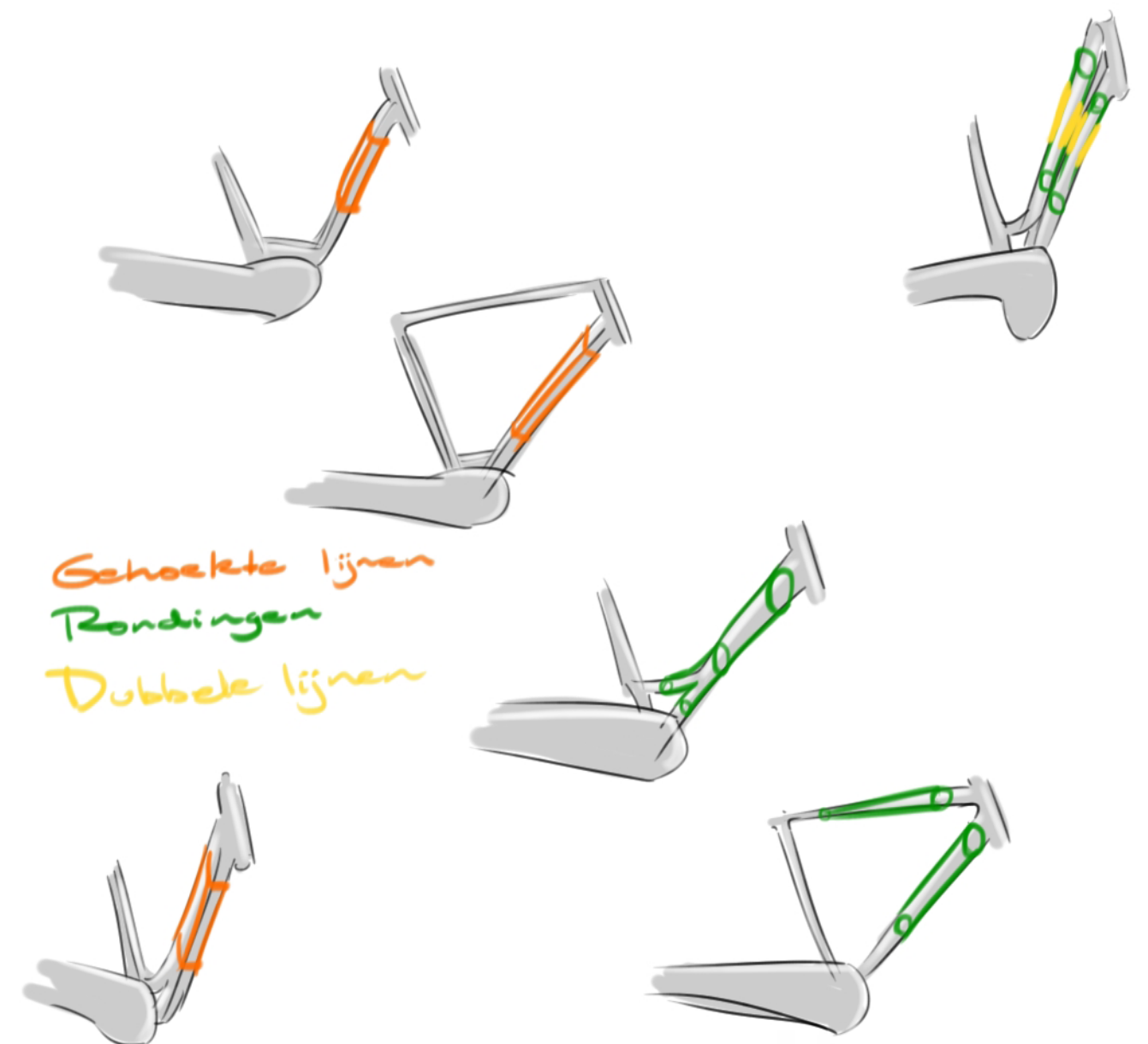
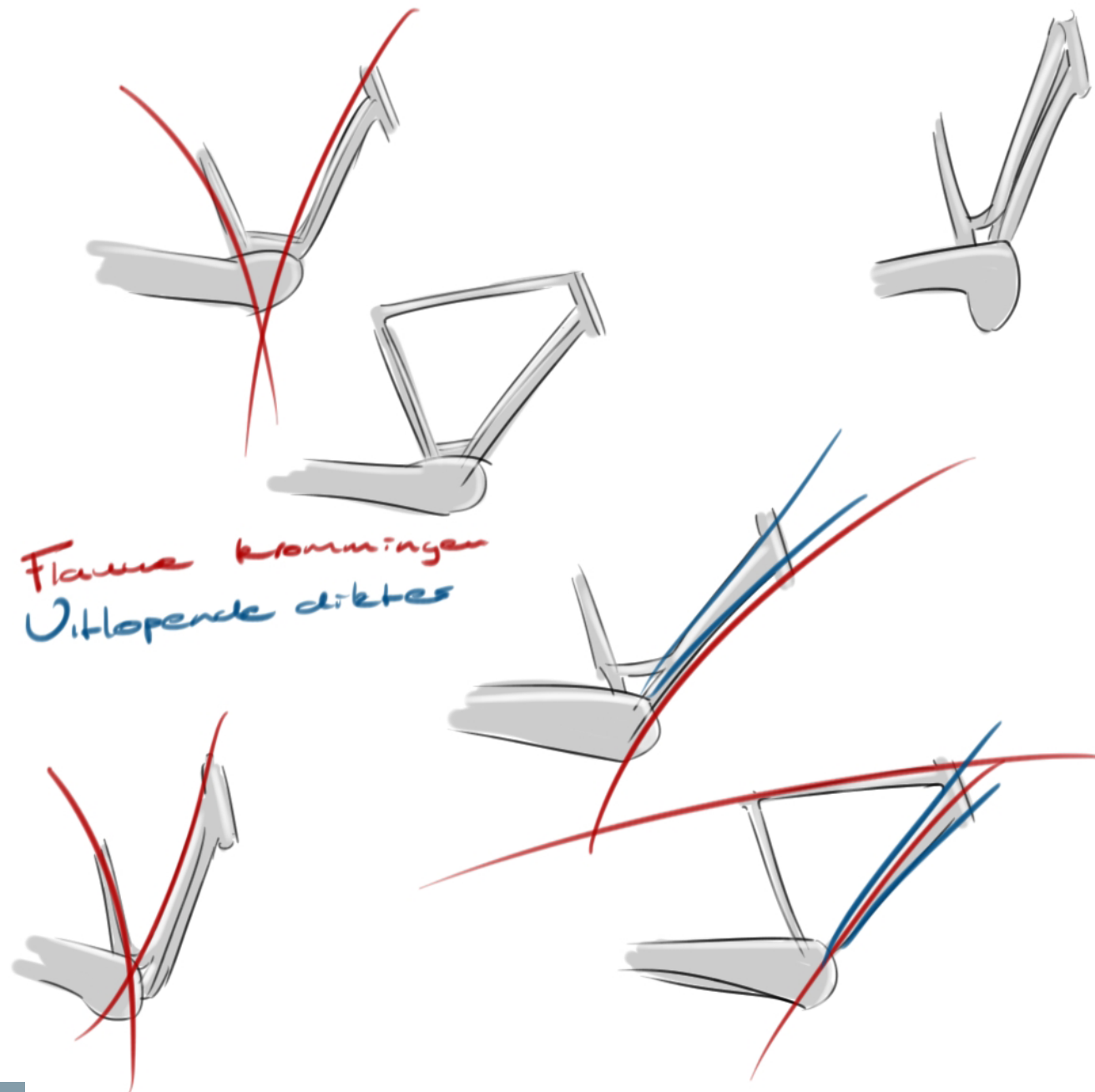
- Hoogglans (zwart, wit, champagne, antraciet, donkerblauw, donkerrood)

- Mat (zwart, wit, antraciet, grijs, brons)
- Metallic (zilver, goud, brons, titaan, aluminium, koper, zwart, grijs)



A4. Vormkenmerken van de doelgroep

Met verschillende kleuren zijn de vormkenmerken aangegeven zoals ze in paragraaf 2.1 worden uitgelegd.



A5. Technische specificaties Owl360

Monitor	
LCD Driver	TVP5150
Sensor	OV7950 ¼ Cmos sensor (NTSC)
Bevestiging	Stuurklem, maximale diameter 1.25 inch
LEDs	Automatisch aan/uit, Weinig licht-sensor
LCD scherm	3.5 inch Tian ma TFT
Voeding	3.7v Lithium Polymeer oplaadbare accu
Oplader	5v DC adapter
Behuizing	Weerbestendig, aan/uitknop
Afmetingen	3.74inch x 2.95inch (B x H)

Batterij	
Type	Oplaadbare 2000mAH Lithium polymer
Gebruiksduur	10+ uur

Bron: Owl

A6. Reviews van de Owl360

De volgende reviews zijn geplaatst op Amazon.com. Ze zijn geschreven door gebruikers van het product; deze mensen zijn dus representatief voor de doelgroep gezien ze een zeer vergelijkbaar product hebben aangeschaft. Hiermee kan worden nagegaan of de beloofde functies en specificaties daadwerkelijk kloppen, waar het product schort en welke eisen de gebruikers aan een dergelijk product stellen. De waardering wordt gedaan met sterren van 1 tot 5 met 1 als slechtste waardering en 5 als beste.

5-ster waarderingen: 3

Allen positief, één review noemt echter twee minpunten:

- Het product beschikt niet over een opnamefunctie
- Als de zon laag staat is er te veel reflectie op het scherm.

4-ster waarderingen: 1

De enige 4-ster waardering geeft geen inhoudelijke feedback.

3-ster waarderingen: 2

1. Gemiddelde waardering vanwege het feit dat het product wel goed werkte, alleen ging het na een tijdje plotseling kapot. De klantenservice liet te wensen over: erg late reacties.
2. Gemiddelde waardering omdat het product wél werkt overdag wanneer het droog is, maar er een hoop minpunten te noemen zijn:
 - 's nachts is het beeld slecht af te lezen wanneer er een auto achter rijdt, vanwege het strooilight veroorzaakt door de koplampen.
 - Na één keer gebruiken in de regen is er condensvorming ontstaan achter het scherm.
 - Het product is dus alleen bruikbaar op mooie dagen, echter niet wanneer er teveel zonlicht is omdat het scherm dan te veel reflecteert.

2-ster waarderingen: 0

Er zijn geen reviews met een waardering van 2 sterren.

1-ster waarderingen: 12

Veruit de meeste reviews van de Owl360 geven het product een waardering van 1 ster. De meest bruikbare reviews zijn hiernaast samengevat.

Bron: Amazon.com

1. Bij het product zijn geen duidelijk instructies geleverd en de website levert geen verdere ondersteuning.
2. Het scherm is slecht af te lezen. Het zou helpen als er een switch zou zijn om het beeld van links naar rechts om te draaien.
3. Zonlicht op de camera verstoort het waargenomen beeld en zonlicht op het scherm verstoort het weergegeven beeld.
4. Contactpunten worden verbroken bij het kleinste hobbeltje in de weg waardoor het beeld wegvalt.
5. Zelfs op een dag met veel bewolking is het scherm slecht af te lezen. Het is eerder te gebruiken als spiegel dan als display. Wanneer het gemonteerd is zoals aanbevolen door de producent is alleen een reflectie van de lucht te zien, wanneer het op een andere manier wordt gemonteerd zodat er enigszins wel wat te zien is valt het product van de houder af.
6. Binnenshuis werkt het product goed; zelfs wanneer alle verlichting is uitgeschakeld is er beeld te zien op het scherm, zij het in zwartwit. Er zijn echter veel minpunten:
 - De stuurbevestiging is te smal voor veel sturen.
 - Het scherm reflecteert de omgeving bij veel zonlicht.
 - Het beeld valt weg bij elke hobbelt.
7. Niet te gebruiken in weersomstandigheden zoals regen, zonlicht of in het donker volgens de producent; dit gaat echter tegen doorsnee gebruikssituaties in. De batterijduur van 4-5 uur is te weinig voor lange fietstochten. De stuurbevestiging is te smal voor een normaal fietsstuur. In daglicht is er bijna niets te zien op het scherm. Het product schudt heel erg op een hobbelige weg.
8. Geen zicht op het scherm in zonlicht. Vanwege de korte brandpuntsafstand van de camera is pas op het laatste moment te zien wat er achter je zit; wanneer het dus eigenlijk al te laat is.
9. Zelfs wanneer het bewolkt is, is het scherm slecht af te lezen.
10. Op het scherm zijn vooral reflecties van de omgeving te zien. Het achterlicht (dat rond de camera is ingebouwd) schakelt uit bij de minste hoeveelheid van omgevingslicht; dit kan een straatlantaarn of de koplampen van een auto zijn. De stuurbevestiging is te smal voor een fietsstuur. De diefstalbeveiliging is niet opgewassen tegen een standaard zakmes. Ten slotte is er geen mogelijkheid om opnames te maken.

Een uitgebreide review op Bikeportland.org neemt de Owl360 volledig onder de loep. De belangrijkste aspecten zijn samengevat:

Positief:

- De kijkhoek is verstelbaar naar links en rechts.
- De monitor is gemakkelijk losneembaar van de stuurbevestiging.
- Het gebruik van het product is zeer intuïtief.

Negatief:

- De diameter van de stuurbevestiging is te klein.
- De kijkhoek is niet verstelbaar in de richting van de gebruiker.
- Bij weinig licht is niets op het scherm te zien, tenzij er een achterligger in beeld is. De koplampen van deze achterligger vullen echter het hele beeld.
- De LEDs bij de camera gaan uit als de koplampen van een achterligger er in schijnen.
- Het beeld is reflectief en is niet af te lezen bij zowel direct zonlicht als bewolking.
- Aanbevelingen om het product te verbeteren:
- Een functie om beeldopnames te maken.
- Extra camera om naar voren te richten voor opnames.

Bron: Bikeportland.org

A7. Review van de Hindsight 35

Op Roadbikereview.com is een uitgebreide review geschreven over de Hindsight 35. De belangrijkste punten uit deze review zijn samengevat:

Positief:

- De bevestiging aan het stuur is stabiel, het product verplaatst niet tijdens gebruik.
- Het display is scherp en geeft duidelijk beeld weer. Daarnaast past het display de helderheid aan naar omgevingslicht.

Negatief:

- Het product moet geprogrammeerd worden voor gebruik. Dit is echter wel gemakkelijk binnen 5 minuten te doen.
- De batterijduur van het product is minder dan 5 uur.
- Het scherm is reflectief en daarom in direct zonlicht slecht af te lezen.

Aanbevelingen om het product te verbeteren:

- De camera in positie verstelbaar maken.
- Extra camera om naar voren te richten (om opnames te maken).
- GPS-functie
- Zorgen dat het product opgeladen kan worden zonder het van het stuur te nemen.

Bron: Roadbikereview.com

A8. Displaykeuze

Er is gezegd dat de keuze voor het display vast staat, maar daarvoor is eerst een vergelijkend onderzoek uitgevoerd. De producent van de displays waar Stotinus mee werkt levert veel verschillende types displays. Er zijn twee displays uitgekozen die vergeleken worden om te zien welke het meest geschikt is voor het product. Deze displays zijn identiek als het echt alleen om het beeldscherm gaat. Ze hebben echter verschillende specificaties wat betreft de elektronica.

Display 1

De display-unit bestaat uit een LCD-beeldscherm en een PCB dat daaraan verbonden is.

Het LCD-beeldscherm heeft een resolutie van 320x240 met een schermdiagonaal van 3.5 inch. Het beeldcontrast is 350:1 en de helderheid van het scherm is 300 cd/m³ (nits). Daarnaast is het beeldscherm voorzien van een anti-reflectieve coating.

Het PCB dat bij Display 1 hoort is erg klein (55x32mm), wat gunstig kan zijn bij het klein houden van de behuizing. Het beschikt over de meest basale functies die nodig zijn om het display goed te laten werken:

- Automatisch wisselen tussen PAL en NTSC
- 12V DC voeding input
- 2.9W vermogen

Het PCB is verbonden aan het LCD-scherm via een 54-pins flexibele connector, met de input gepositioneerd aan een lange kant van het PCB. Dit zorgt ervoor dat er veel vrijheid is voor het positioneren van het PCB in de behuizing. Aan de overzijde is een 4-pins input geplaatst met de volgende layout:

1. Voeding IN
2. Voeding GND
3. Video GND
4. Video IN

Display 2

Ook dit display bestaat uit een LCD-beeldscherm en een PCB dat daaraan verbonden is.

Het LCD-beeldscherm is identiek aan die van Display 1.

Het PCB dat bij Display 2 hoort beschikt over een extra functie welke belangrijk is voor de bruikbaarheid van het display tijdens zonnig weer: een verstelbare kleurbalans en helderheid. De specificaties zijn als volgt:

- Automatisch wisselen tussen PAL en NTSC
- 12V DC voeding input
- 1,3W vermogen
- Verstelbare kleurbalans
- Verstelbare helderheid

Het PCB is met dezelfde 54-pins flexibele connector verbonden aan het display, alleen bevindt de input zich in het midden van de achterzijde van het PCB. De vrijheid voor het positioneren wordt hierdoor dus beperkt. Daarnaast is het PCB een stuk groter: 62 x 55 mm. Er is gebruik gemaakt van dezelfde 4-pins input voor voeding en video. Echter is bevindt er zich nog een 6-pins connector op het bord voor de verstelkoppels van de kleurbalans en de helderheid.

Keuze

Omdat de LCD-schermen identiek zijn, hangt de keuze af van het PCB van beide displays. Het voordeel van display 1 is de vrijheid van de plaatsing van het PCB vanwege de positie van de connectoren. Daarnaast maakt het kleine formaat dat het uiteindelijke product kleiner gemaakt kan worden.

Echter, gezien bij display 2 de helderheid en de kleurbalans kan worden aangepast en het werkvermogen van het display veel lager is, valt de keuze toch op dit display. Het feit dat het display leesbaar moet zijn in alle weersomstandigheden en de mogelijkheid die hiertoe wordt geboden door deze eigenschappen is doorslaggevend voor de displaykeuze.

A9. Eisen volgend uit gebruiksanalyse

De gebruiksanalyse biedt inzicht in hoe het product gebruikt zal worden en in welke (weers)omstandigheden. Hieruit is informatie te halen over handelingen die worden uitgevoerd met het product en wat er gebeurt in niet-normale situaties (laten vallen, extreme weersomstandigheden, etc.) en waar dus rekening mee moet worden gehouden tijdens het ontwerpproces. De volgende eisen komen voort uit de gebruiksanalyse:

Eisen:

1. Het product moet trillingen van kleine obstakels kunnen weerstaan.
2. Het beeldscherm moet leesbaar zijn in zonlicht.
3. Het beeldscherm moet leesbaar blijven tijdens trillingen die ontstaan door een hobbelijk wegdek.
4. De elektronica van het product moet bestand zijn tegen trillingen die ontstaan door een hobbelijk wegdek.
5. Het product moet stofbestendig zijn.
6. Het product moet bestand zijn tegen een val van 1.50 meter hoogte.
7. Het beeldscherm moet krasbestendig zijn voor vervoer in een tas.
8. Het product moet een batterijduur hebben van ten minste 6 uur.
9. Het product moet uitgeschakeld kunnen worden wanneer het losgenomen wordt.
10. Het product moet tussen het gebruik door ten minste 8 uur uitgeschakeld kunnen zijn zonder verlies van accuspanning.
11. Het product moet kunnen worden opgeladen terwijl het op de fiets is bevestigd.
12. Het product moet bestand zijn tegen regen.
13. Het product moet uitgeschakeld kunnen worden wanneer het wel op het stuur bevestigd blijft maar niet gebruikt wordt.

Wensen:

1. Het product moet ruimte bieden voor een knooppuntkaartje.
2. De accu moet verwisselbaar zijn zonder gebruik van gereedschap.

A10. Eisen volgend uit concurrentieanalyse

De concurrentieanalyse biedt inzicht in wat er al op de markt is aan concurrerende producten en wat de voor- en nadelen zijn van deze producten. Hieruit is belangrijke informatie te halen over wat de doelgroep zoekt in een dergelijk product en waar verbeterpunten liggen. Zo kan daar tijdens het ontwerpproces op worden ingespeeld. De volgende eisen en wensen komen voort uit de concurrentieanalyse:

Eisen:

1. Het beeldscherm moet af te lezen zijn in alle weersomstandigheden.
2. De elektronica van het product moet bestand zijn tegen trillingen die ontstaan door een hobbelijk wegdek.
3. Het beeldscherm moet zodanig bestand zijn tegen trillingen dat het weergegeven beeld afleesbaar blijft.
4. De stuurbevestiging moet bruikbaar zijn op sturen met verschillende diameters.
5. Het product moet bestand zijn tegen regen.
6. Het product dient los te nemen zijn zonder gebruik van gereedschap.
7. Het product dient een accuduur te hebben van ten minste 5 uur.
8. Het beeldscherm moet in het donker af te lezen zijn.
9. De inkijkhoek van het scherm moet instelbaar zijn.

Wensen:

1. Het product ondersteunt een opnamefunctie.

A11. Eisen volgend uit interne onderdelen

Eisen volgend uit de analyse van interne onderdelen
Het ontwerp van de behuizing en stuurbevestiging moet compatibel zijn met de gekozen onderdelen die door de behuizing omvat zullen worden. Aan de hand van de eigenschappen van deze onderdelen zijn de volgende eisen opgesteld waaraan het ontwerp moet voldoen:

Eisen:

1. De behuizing moet ruimte bieden voor een display van 64x77x3mm.
2. De behuizing moet ruimte bieden voor een PCB van 55x62x7mm.
3. De behuizing moet ruimte bieden voor een accu van 60x71x27mm.
4. De behuizing moet spatwaterdicht zijn.
5. De stuurbevestiging en behuizing moeten beschikken over 4 connectoren voor de overdracht van beeld en voeding.
6. De bevestiging van de interne onderdelen moet zodanig trillingen kunnen weerstaan dat de connectoren niet losgaan.

Wensen:

1. De accu is zonder gebruik van gereedschap verwisselbaar.

A12. Programma van Eisen en Wensen

Aan de hand van de eisen die per deel van de analyse zijn opgesteld en de eisen die de opdrachtgever van tevoren aan het ontwerp heeft gesteld, is het volgende totale programma van eisen en wensen opgesteld:

Eisen:

- 1. De monitor (behuizing die display bevat) wordt op het stuur aangebracht middels een vast aan het stuur bevestigde beugel.
- 2. Het beeldscherm moet af te lezen zijn in alle weersomstandigheden.
- 3. Het beeldscherm moet in het donker af te lezen zijn.
- 4. Het product moet trillingen van kleine obstakels kunnen weerstaan.
- 5. Het beeldscherm moet zodanig bestand zijn tegen trillingen dat het weergegeven beeld afleesbaar blijft.
- 6. De elektronica van het product moet bestand zijn tegen trillingen die ontstaan door een hobbelig wegdek.
- 7. De bevestiging van de interne onderdelen moet zodanig trillingen kunnen weerstaan dat de connectoren niet losgaan.
- 8. De inkijkhoek van het scherm moet instelbaar zijn.
- 9. De inkijkhoek mag niet veranderen door trillingen.
- 10. Het product dient los te nemen zijn van de stuurbevestiging zonder gebruik van gereedschap en zonder extra handelingen zoals het losmaken van kabels.
- 11. De stuurbevestiging moet bruikbaar zijn op sturen met verschillende diameters.
- 12. De stuurbevestiging en behuizing moeten beschikken over 4 connectoren voor de overdracht van beeld en voeding.
- 13. De connectoren tussen monitor en stuurbevestiging moeten bestand zijn tegen trillingen en corrosie.
- 14. De kabel die de contactpunten op de stuurbeugel verbindt met de camera/sensor unit moet waterdicht zijn.
- 15. Het product moet bestand zijn tegen regen.
- 16. Het product moet stofbestendig zijn.
- 17. Het product moet bestand zijn tegen een val van 1.50 meter hoogte.
- 18. Het beeldscherm moet beveiligd zijn tegen beschadigingen bij vervoer of opbergen.
- 19. Het product moet een batterijduur hebben van ten minste 8 uur.

- 20. Het product moet tussen het gebruik door ten minste 8 uur uitgeschakeld kunnen zijn zonder verlies van accuspanning.
- 21. Het product moet kunnen worden opgeladen terwijl het op de fiets is bevestigd.
- 22. Het product moet automatisch uitgeschakeld worden wanneer het losgenomen wordt.
- 23. Het product moet uitgeschakeld kunnen worden wanneer het wel op het stuur bevestigd blijft maar niet gebruikt wordt.
- 24. Er moet plaats zijn in het ontwerp voor een tweede schakelaar om het toevoegen van een sensor mogelijk te maken.
- 25. De behuizing moet ruimte bieden voor een display van 64x77x3mm.
- 26. De behuizing moet ruimte bieden voor een PCB van 55x62x7mm.
- 27. De behuizing moet ruimte bieden voor een accu van 60x71x27mm.
- 28. De accu moet verwisselbaar zijn zonder gebruik van gereedschap.
- 29. Het ontwerp moet passen binnen de opgestelde ontwerprijtlijnen.

Wensen:

- 1. Het product ondersteunt een opnamefunctie.
- 2. Het biedt ruimte voor een knooppuntkaartje.
- 3. Het product beschikt over een zonnescrm.

Bijlage B

B1. Conceptkeuze

Eis	Concept 1	Concept 2	Concept 3	Concept 4
1	++	++	++	++
2	++	++	++	++
3	++	++	++	++
4	+	++	++	++
5	+/-	++	++	+
6	++	++	++	++
7	AVD	AVD	AVD	AVD
8	+	+	++	+/-
9	+	++	++	++
10				
11	++	++	++	++
12				
13				
14	AVD	AVD	AVD	AVD
15	AVD	AVD	AVD	AVD
16	AVD	AVD	AVD	AVD
17	+/-	+	+	++
18	++	+/-	+/-	+/-
19	++	++	++	++
20	++	++	++	++
21				
22	AVD	AVD	AVD	AVD
23	++	++	++	++
24	++	++	++	+/-
25	++	++	++	++
26	++	++	++	++
27	++	++	++	++
28				
29	AVD	AVD	AVD	AVD

B2. Morfologisch schema

Het morfologisch schema bevat de ideeën uit de ideefase die het meest geschikt zijn bevonden om een oplossing te vormen voor de probleemstellingen.

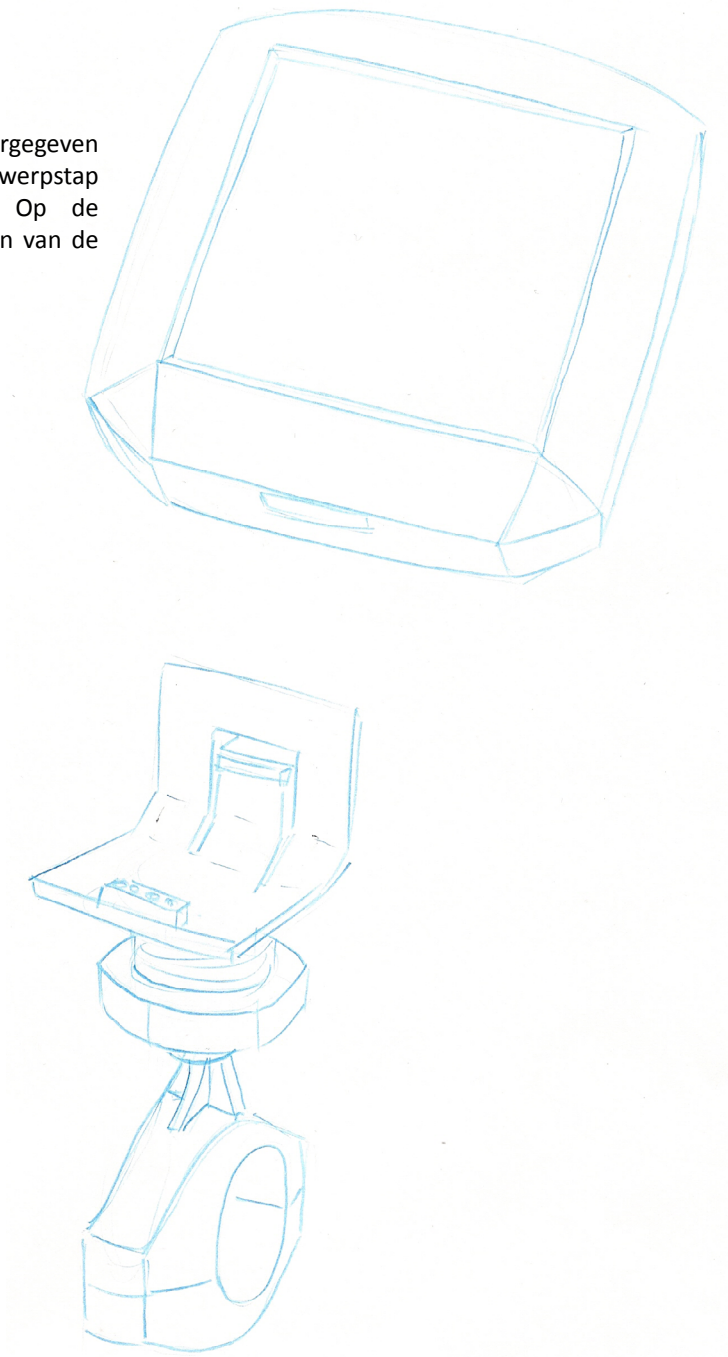
De concepten zijn gevormd door van links naar rechts verschillende combinaties te vormen van de blokken uit de vier kolommen.

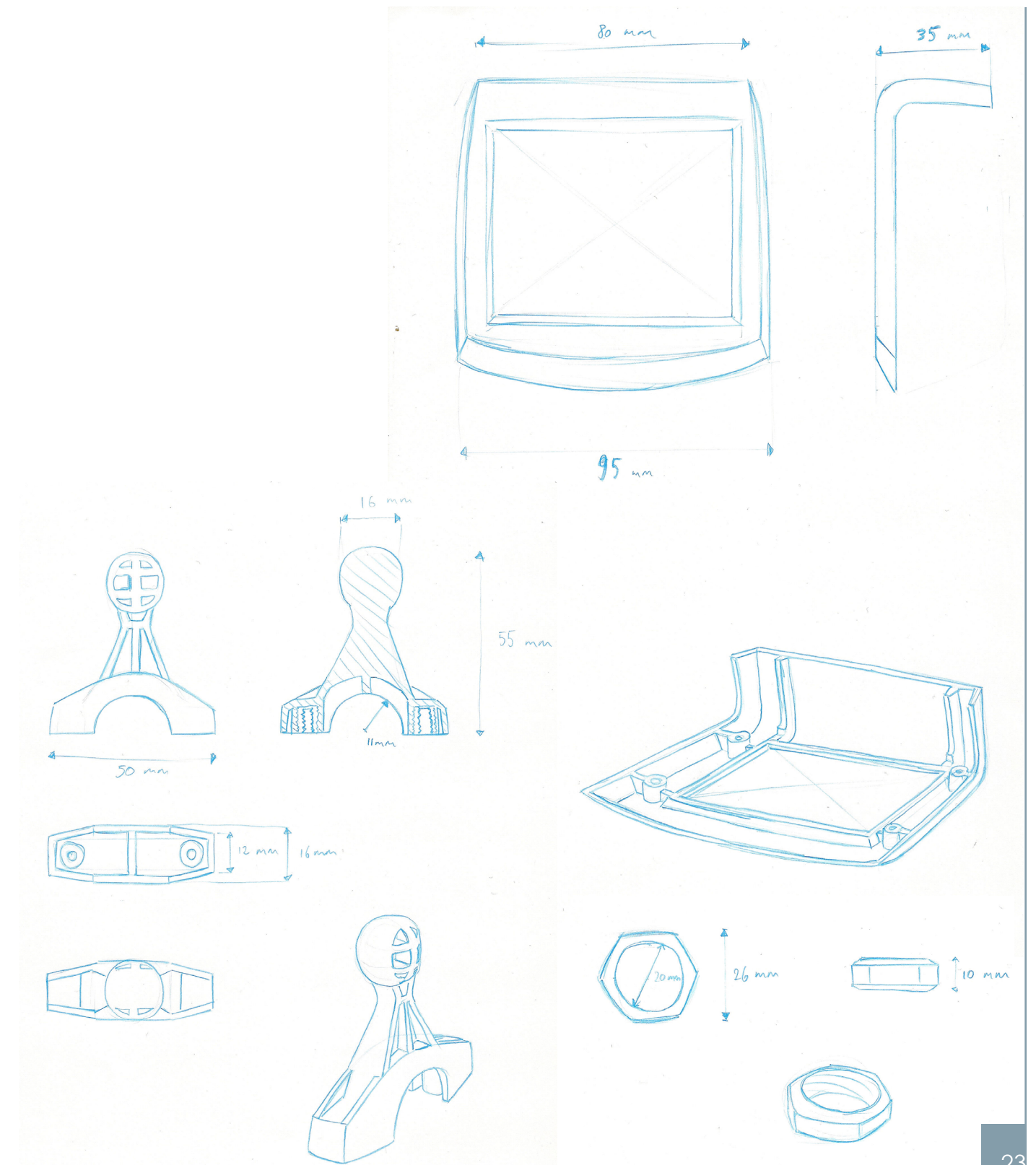
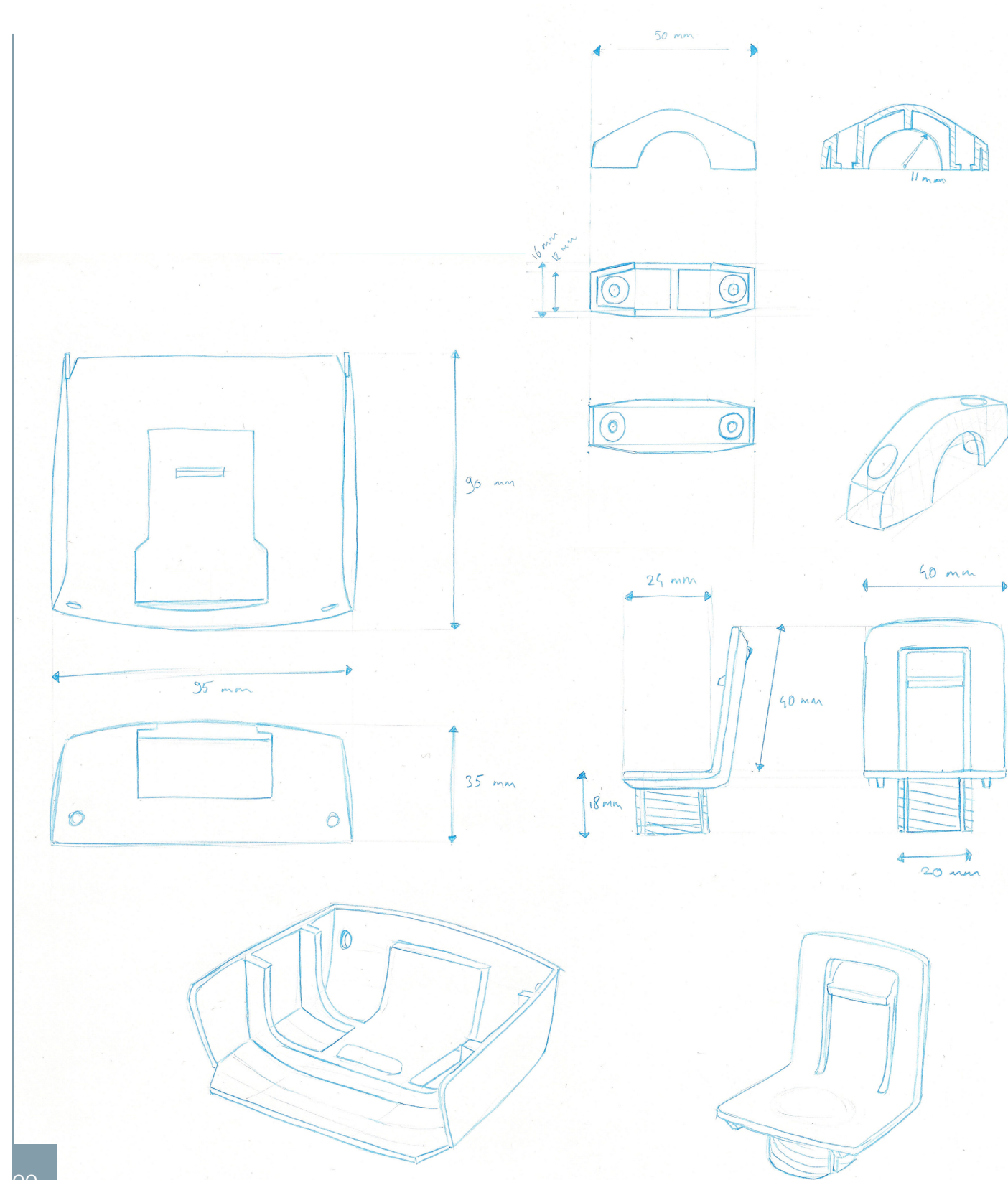
Indeling interne onderelen	Indeling bracket	Bevestiging aan stuur	Bevestiging aan bracket
Gestapeld	Tweepoot	Halve cirkels	Beugel
Inklapbaar	Monopod	Flexibele inklemming	Klikverbinding blok
Losse accu	Monopod verstelbaar		Klikverbinding steun
	Kogelgewricht		

Bijlage C

C1. Eerste ontwerpversie

In deze bijlage is de eerste ontwerpversie weergegeven van het eindproduct. Dit is de eerste grote ontwerpstep richting het gedetailleerde eindontwerp. Op de volgende twee bladzijden zijn maattekeningen van de afzonderlijke onderdelen weergegeven.

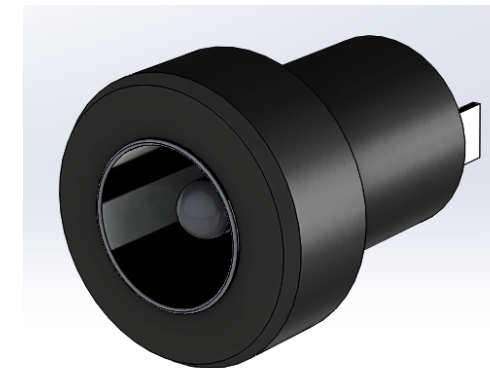
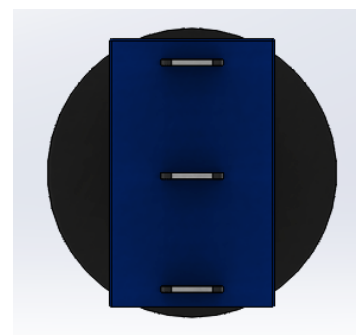
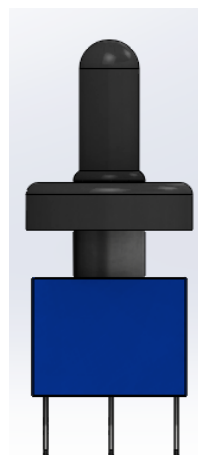
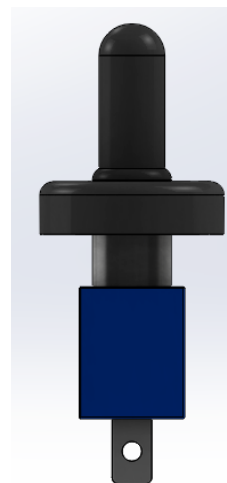
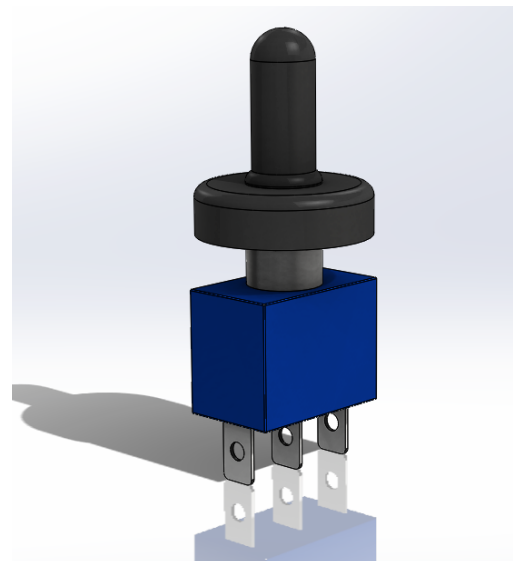




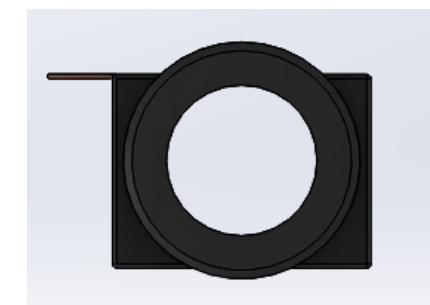
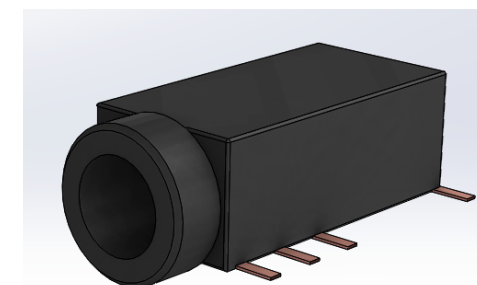
C2. Interne onderdelen

Hier zijn de overige drie onderdelen weergegeven die door de behuizing worden omvat.

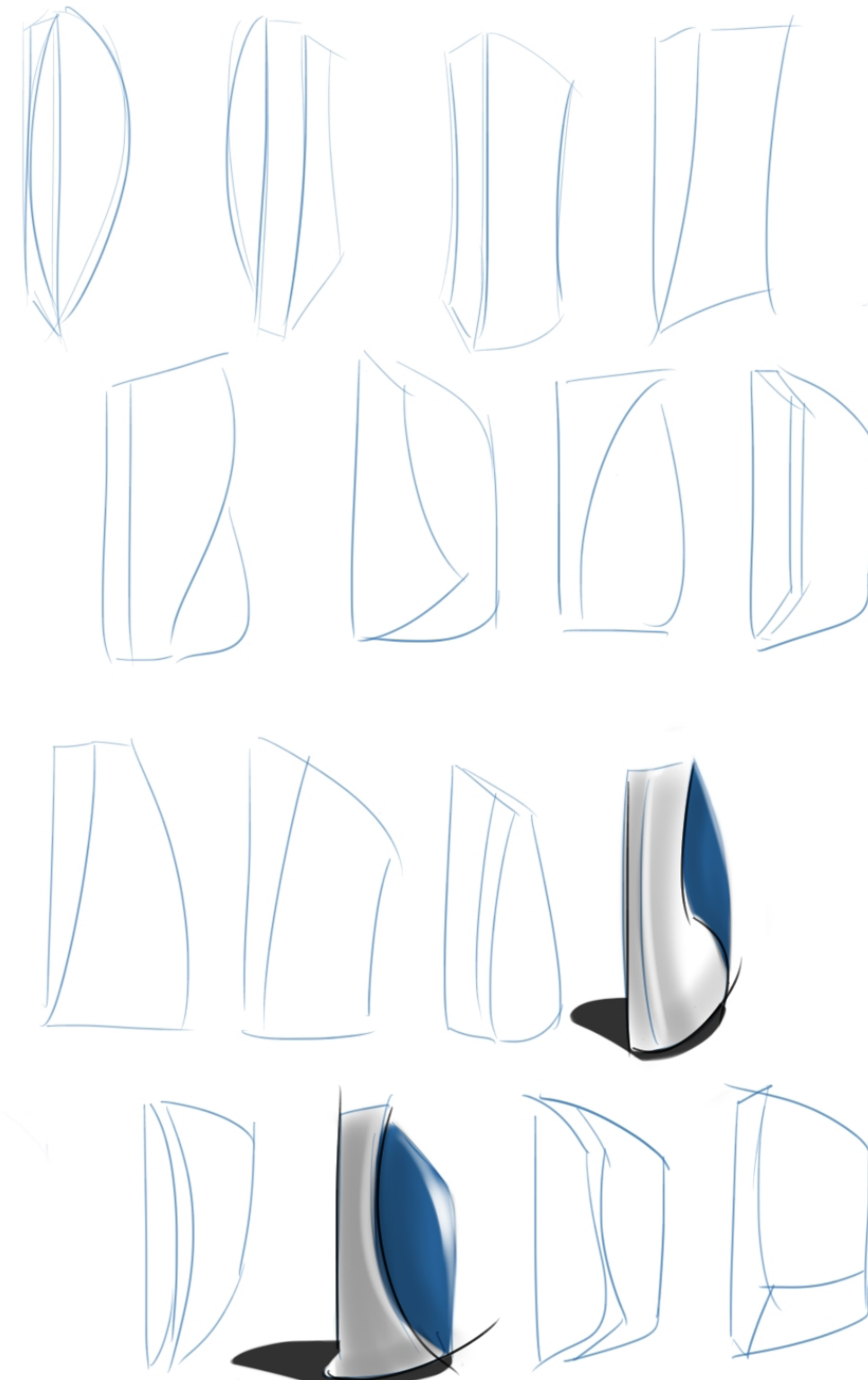
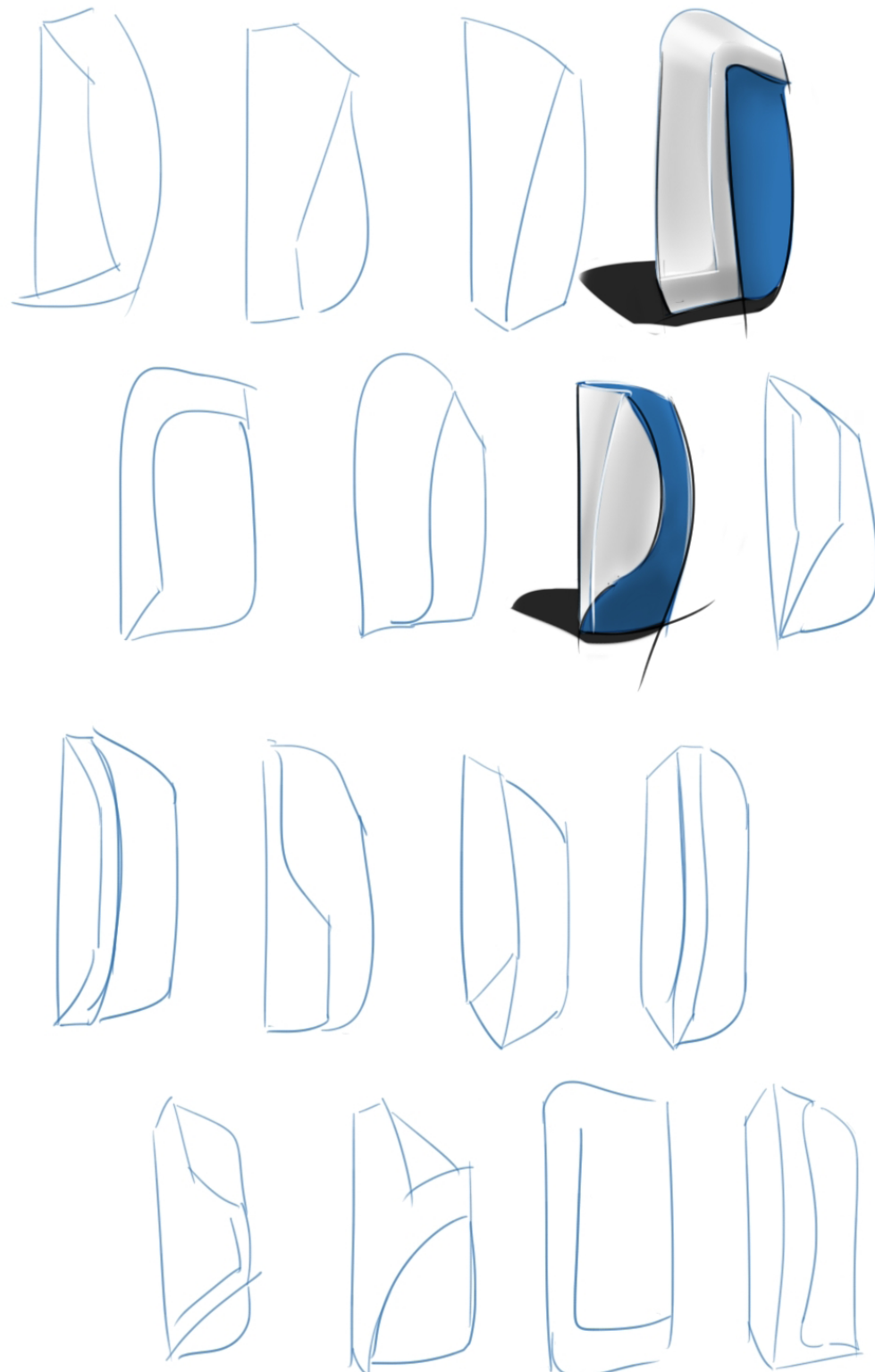
Schakelaar:



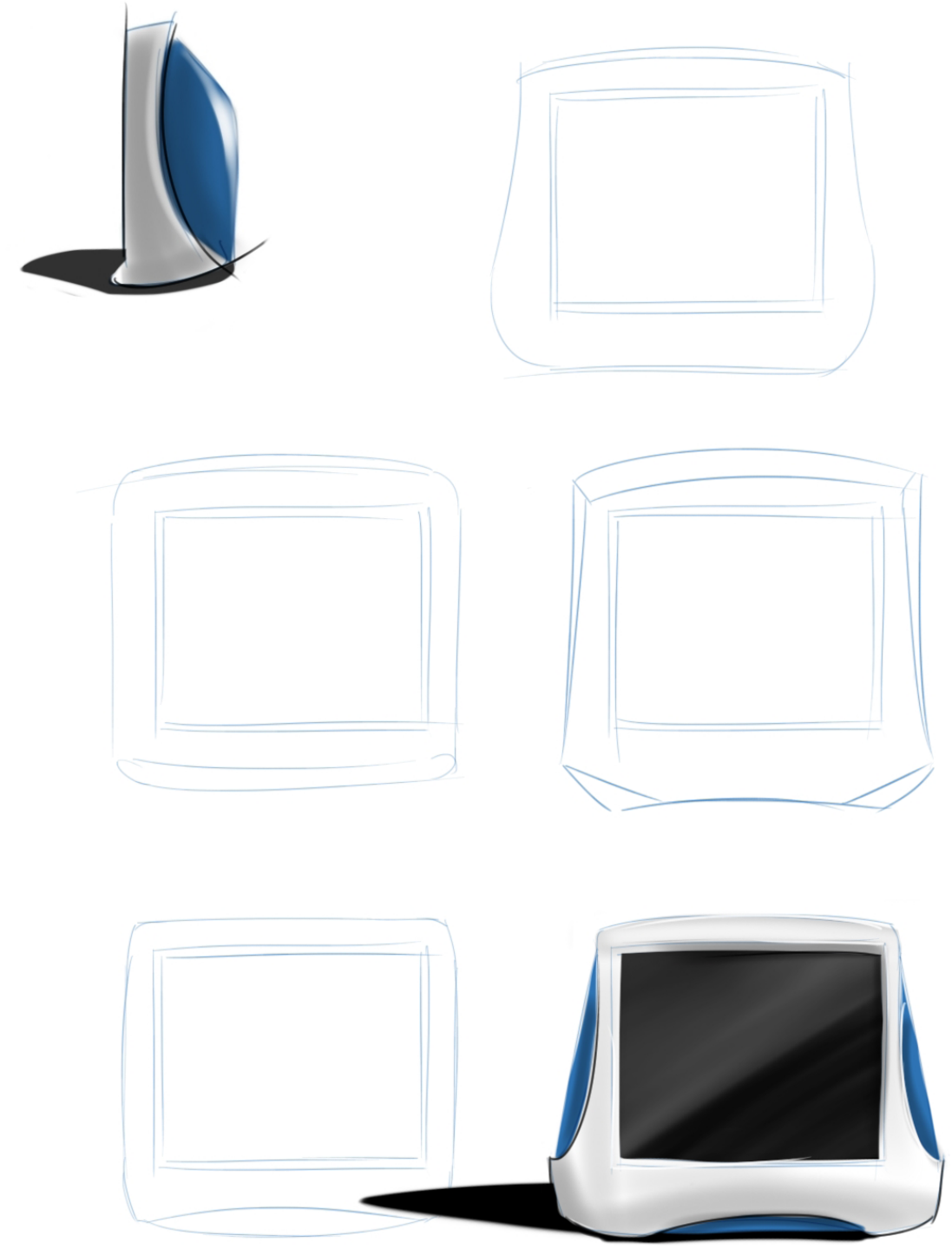
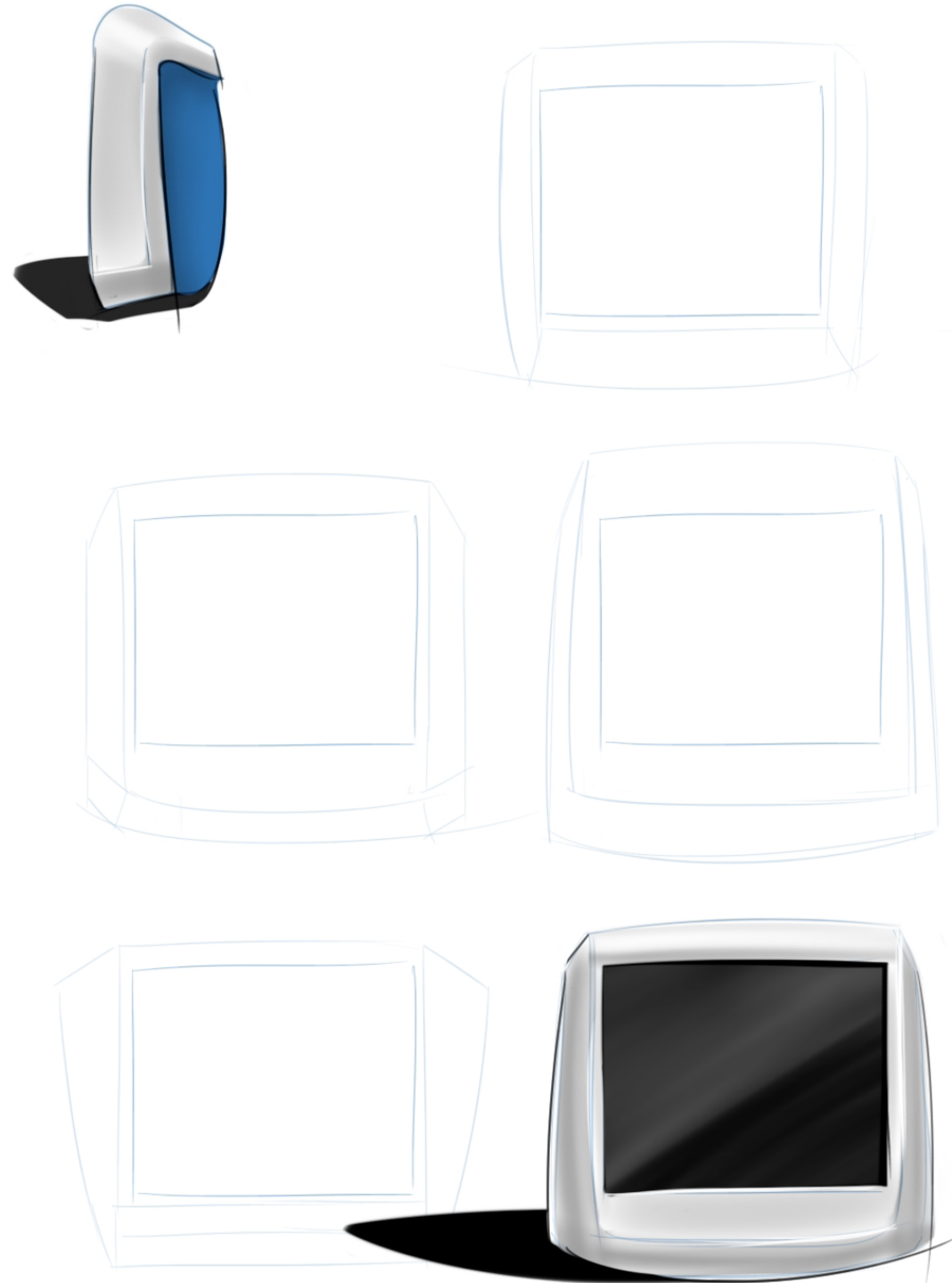
Boven: Socket oplader
Onder: Socket Jack plug

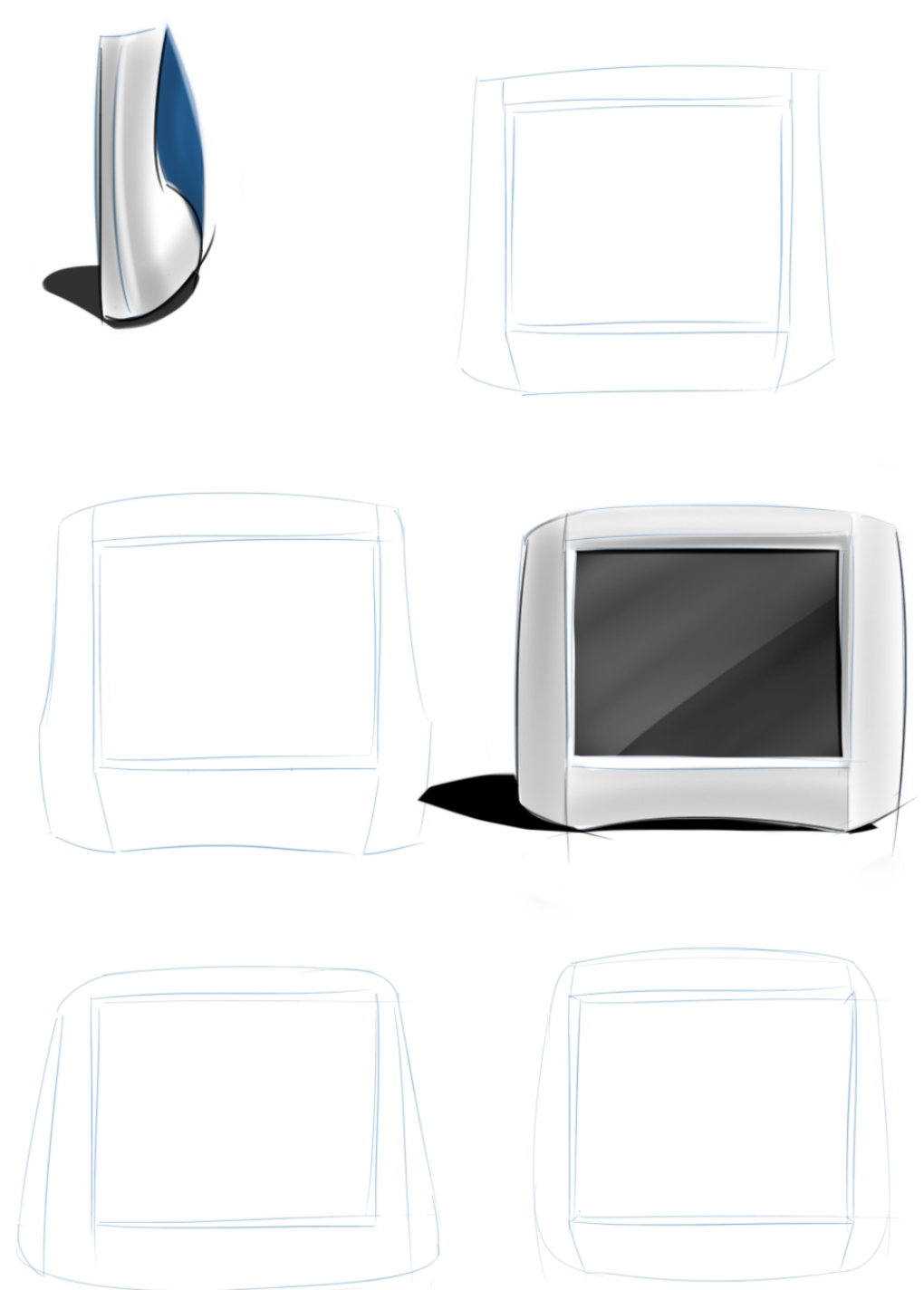
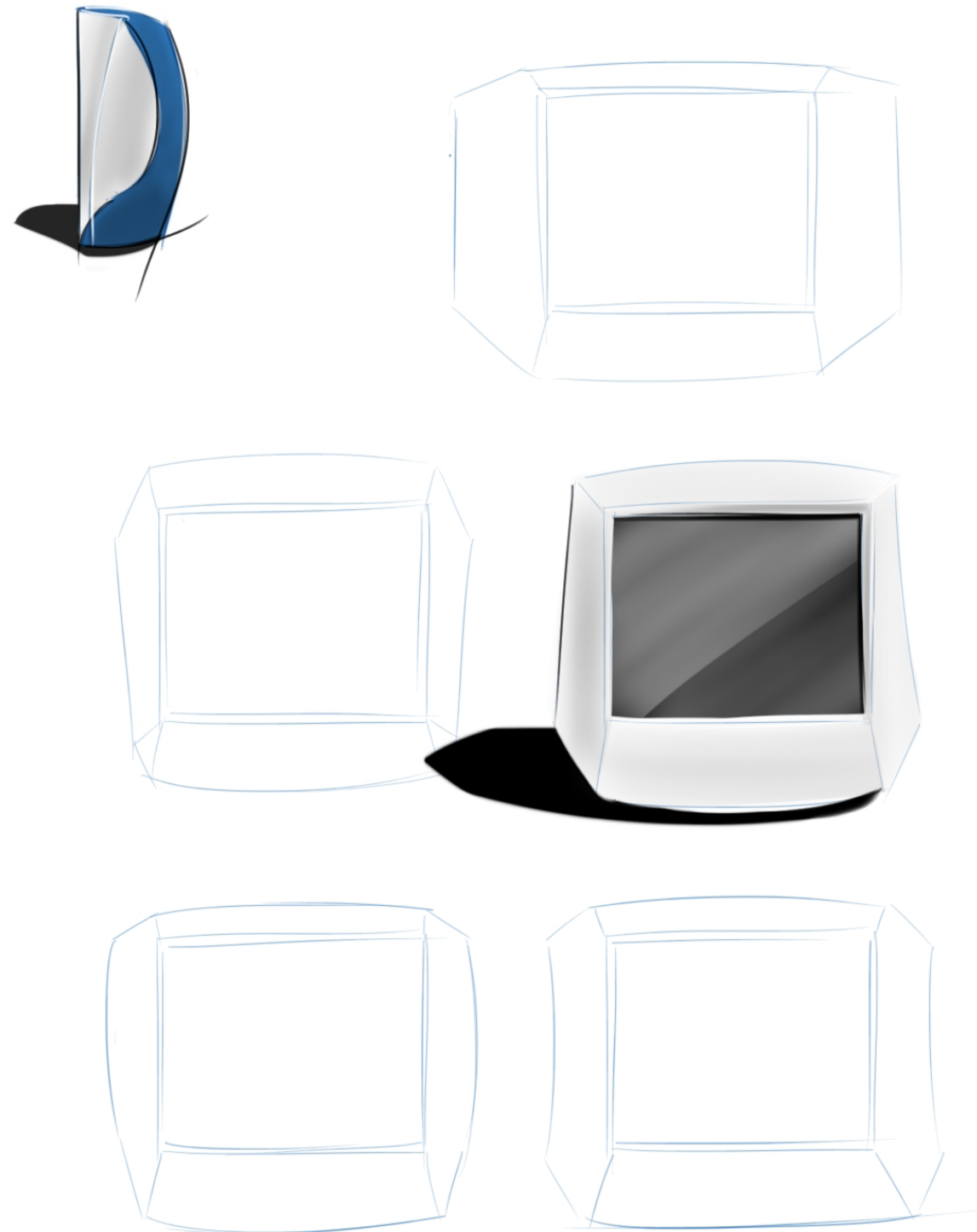


C3. Vormstudie zijaanzichten

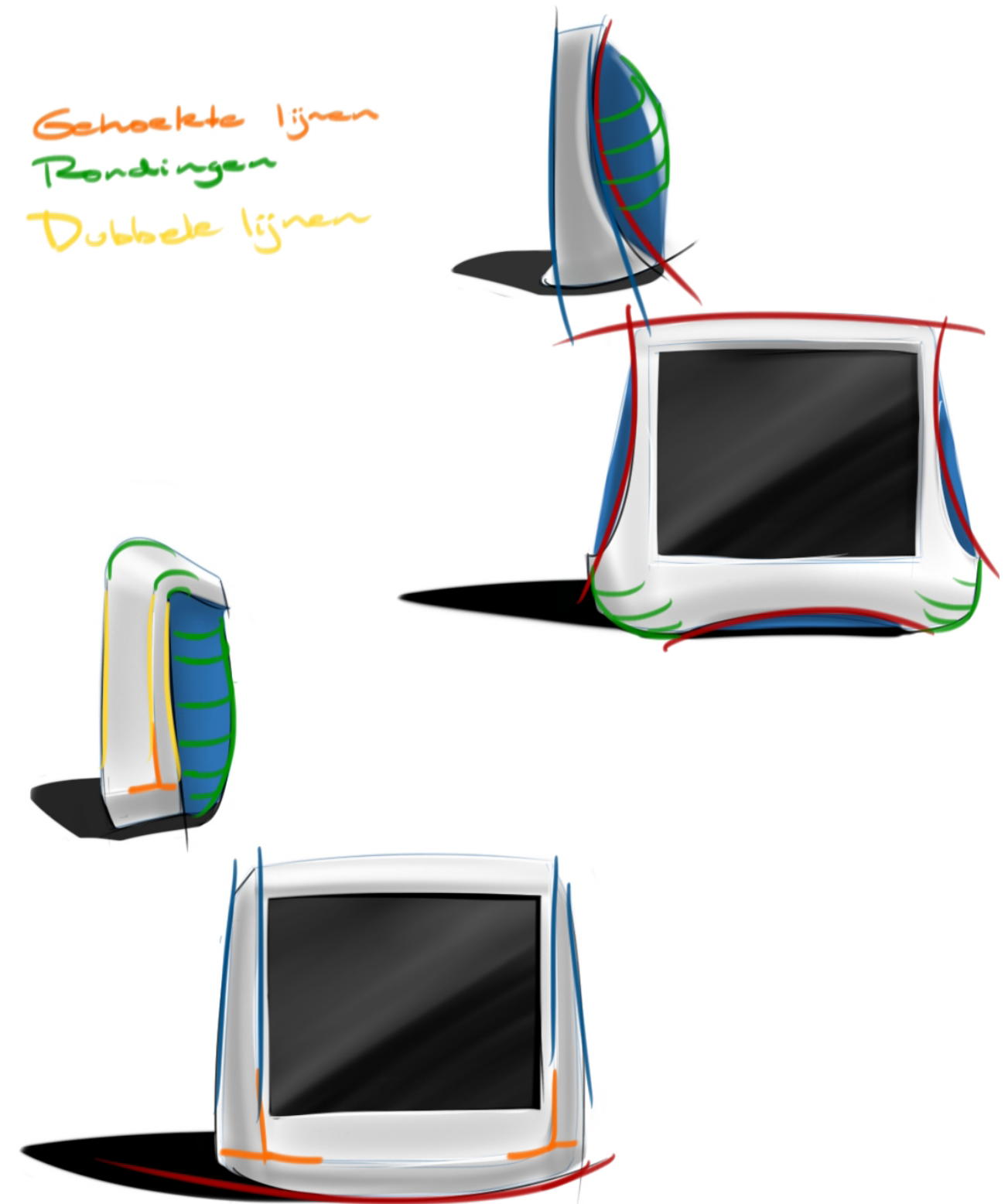
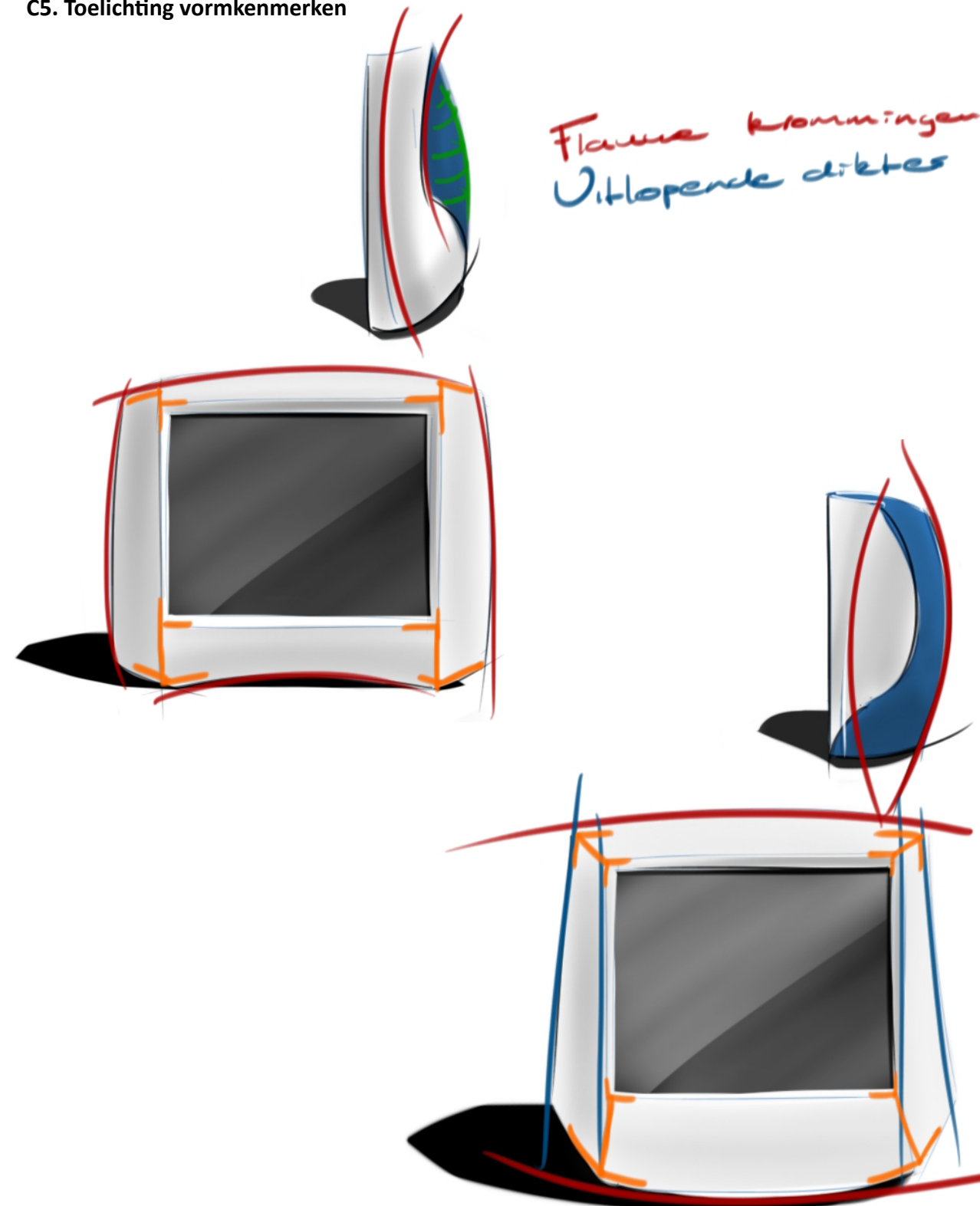


C4. Vormstudie vooraanzichten

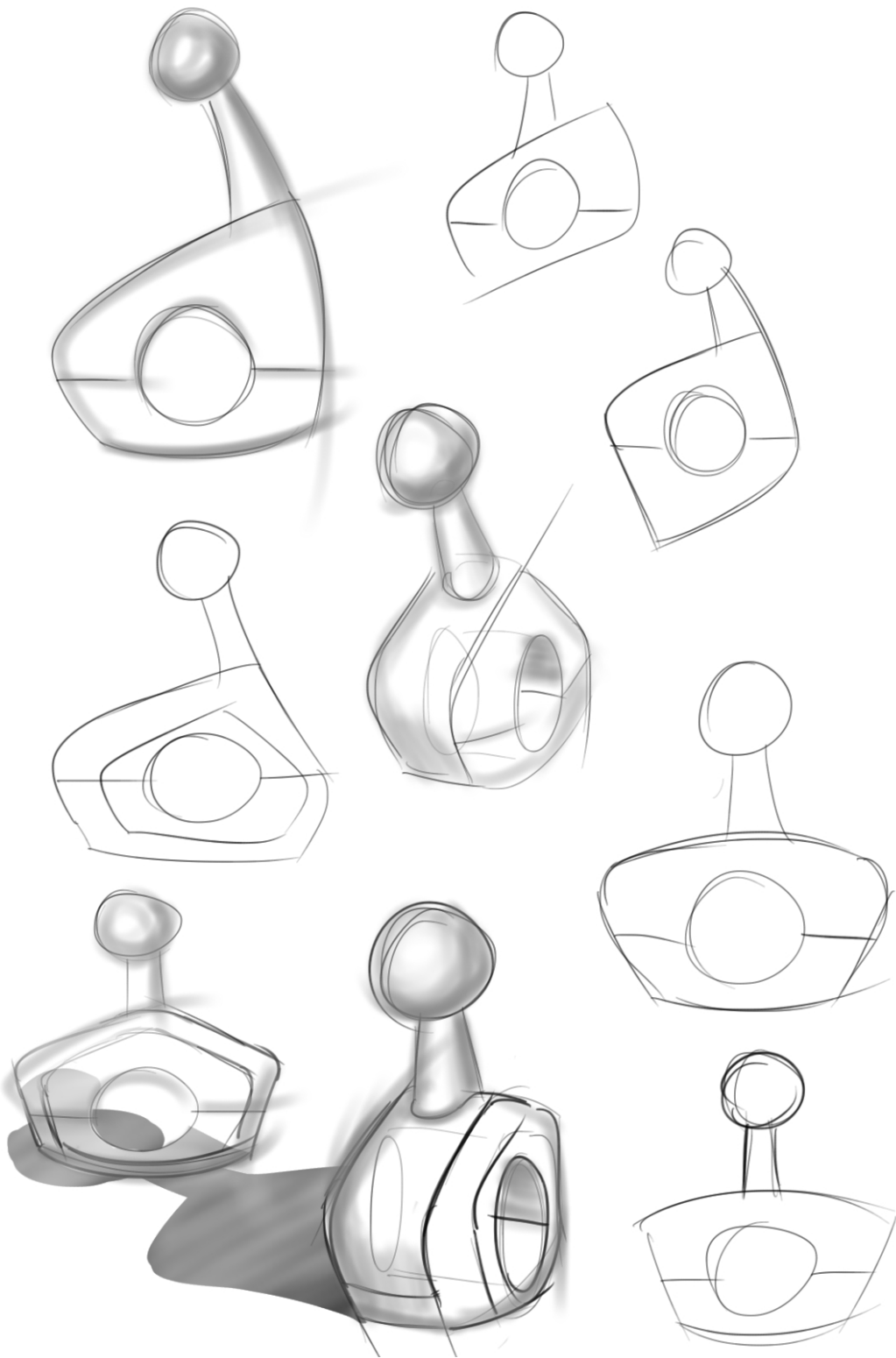




C5. Toelichting vormkenmerken

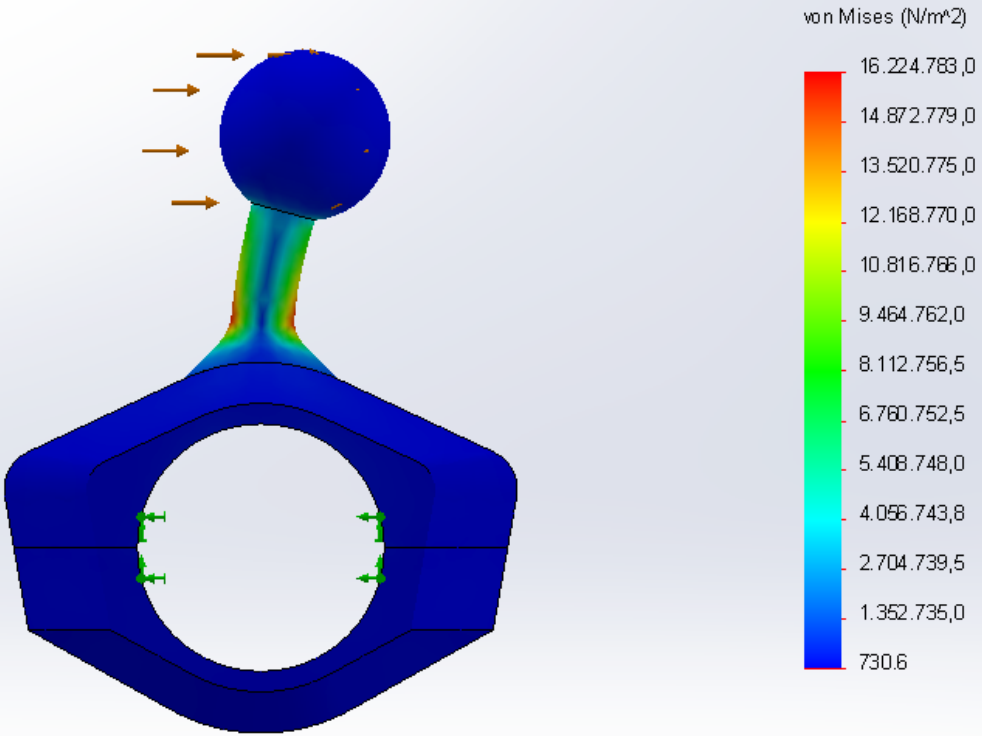


C6. Vormstudie Bracket

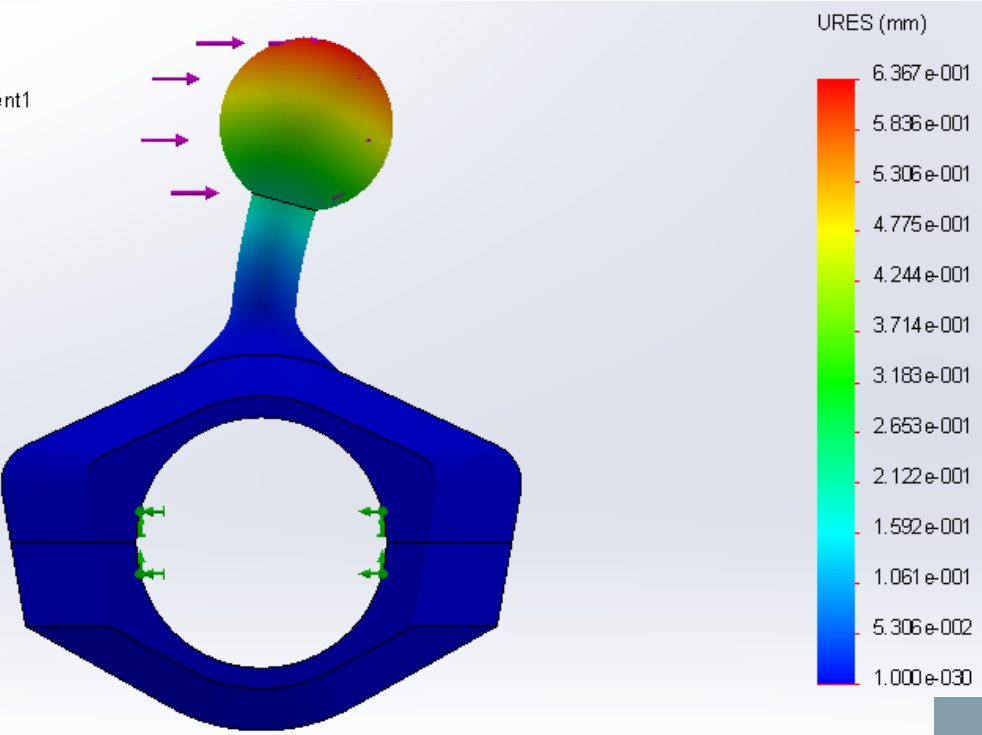


C7. Resultaten eerste simulatie

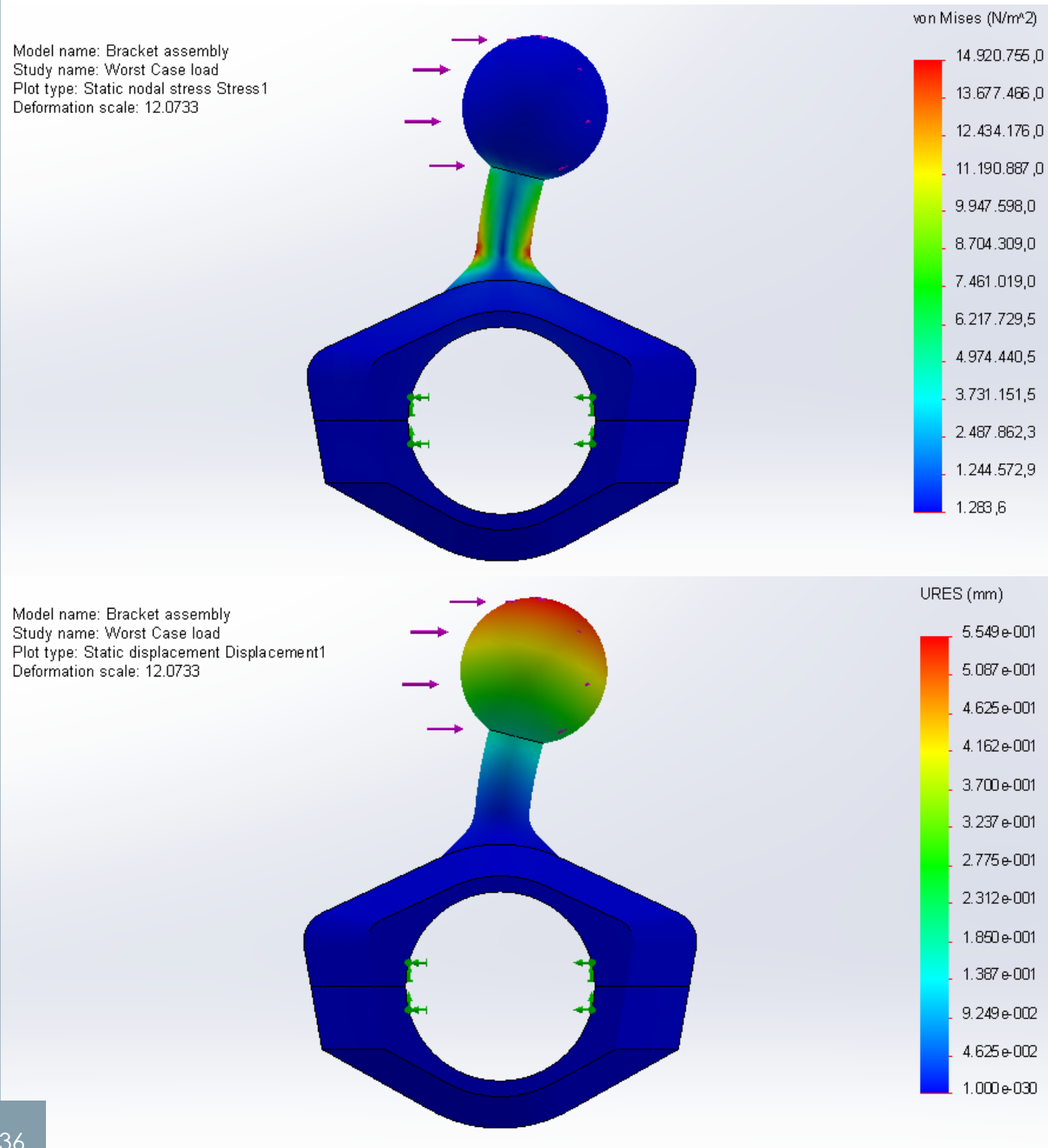
Model name: Bracket assembly
Study name: Worst Case load
Plot type: Static nodal stress Stress1
Deformation scale: 10.3666



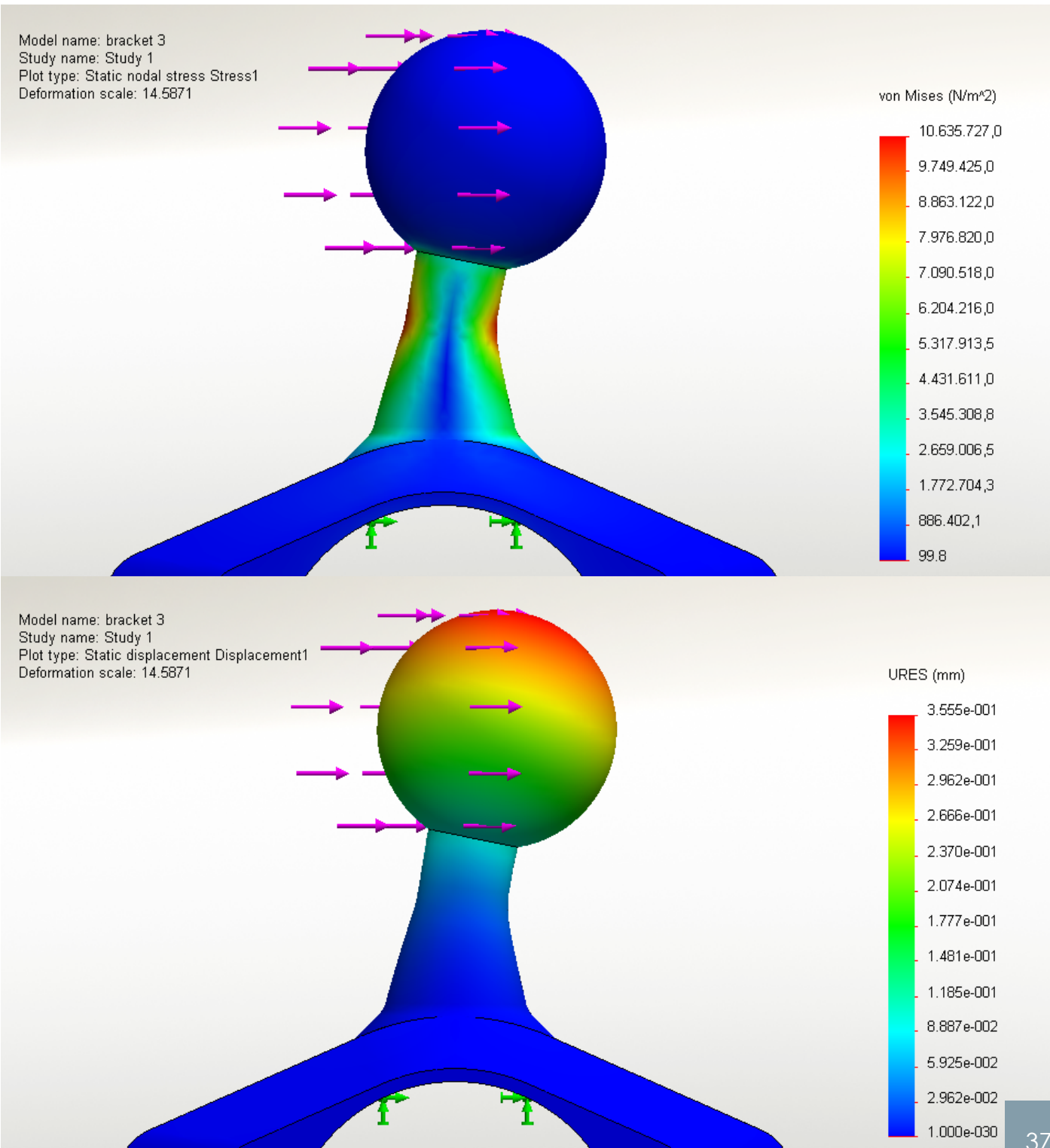
Model name: Bracket assembly
Study name: Worst Case load
Plot type: Static displacement Displacement1
Deformation scale: 10.3666



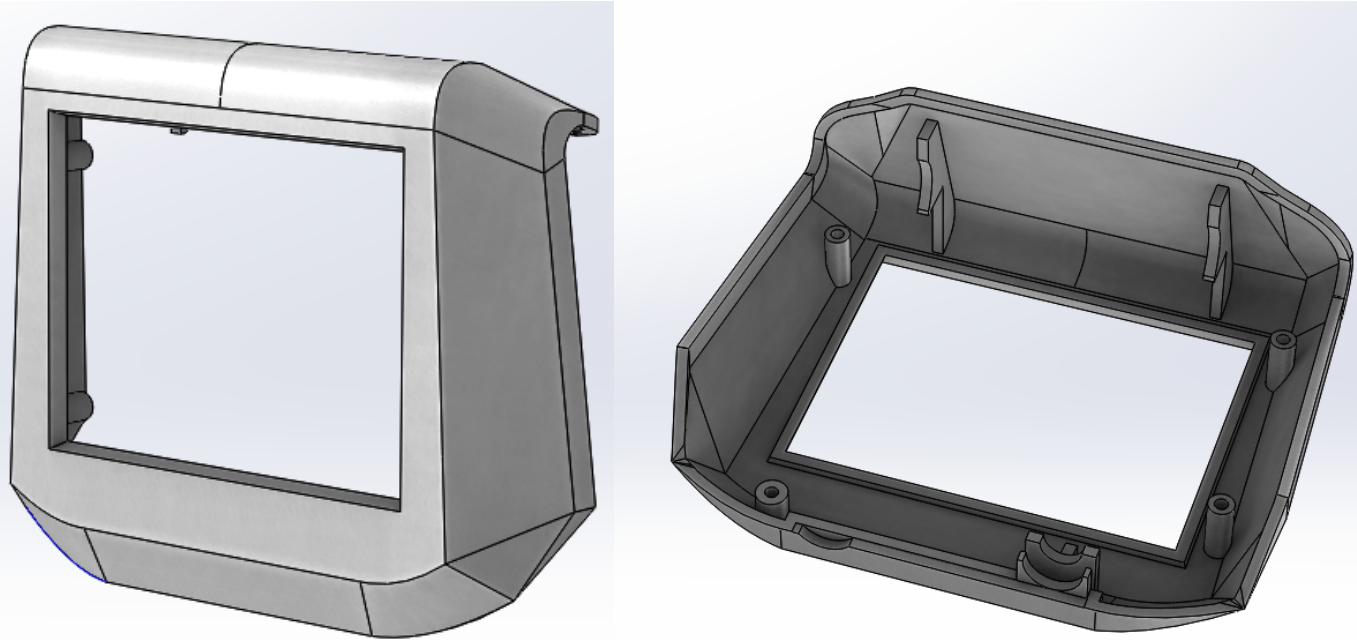
C8. Resultaten simulatie ideale afmetingen



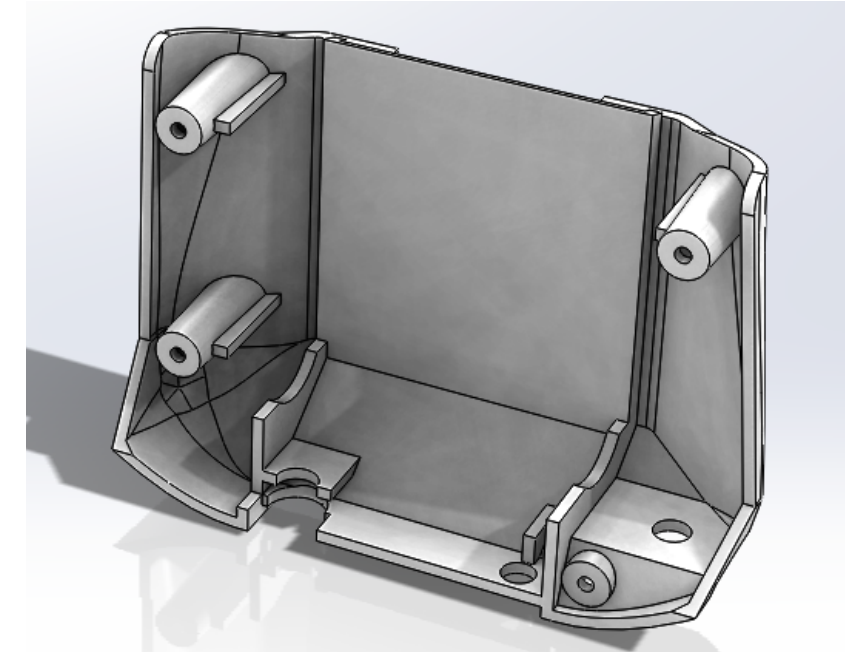
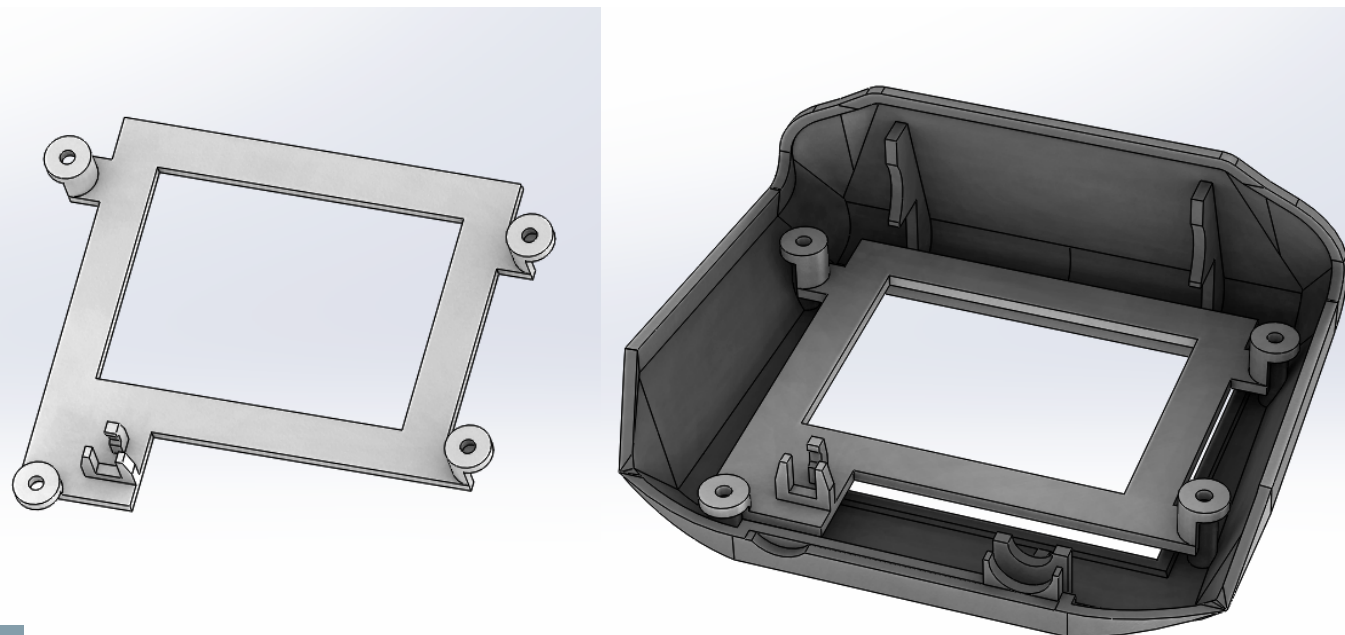
C9. Resultaten simulatie definitief ontwerp



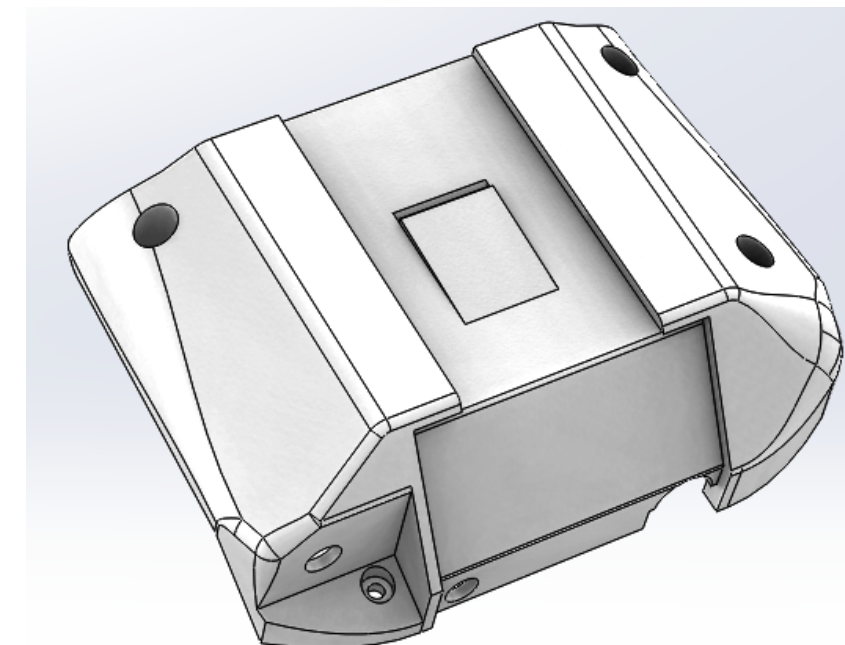
C10. Aanzichten behuizingsdelen



Boven: De voorkant van de behuizing, buitenzijde en binnenzijde.
Onder: Het frame, los en in de behuizing geplaatst.



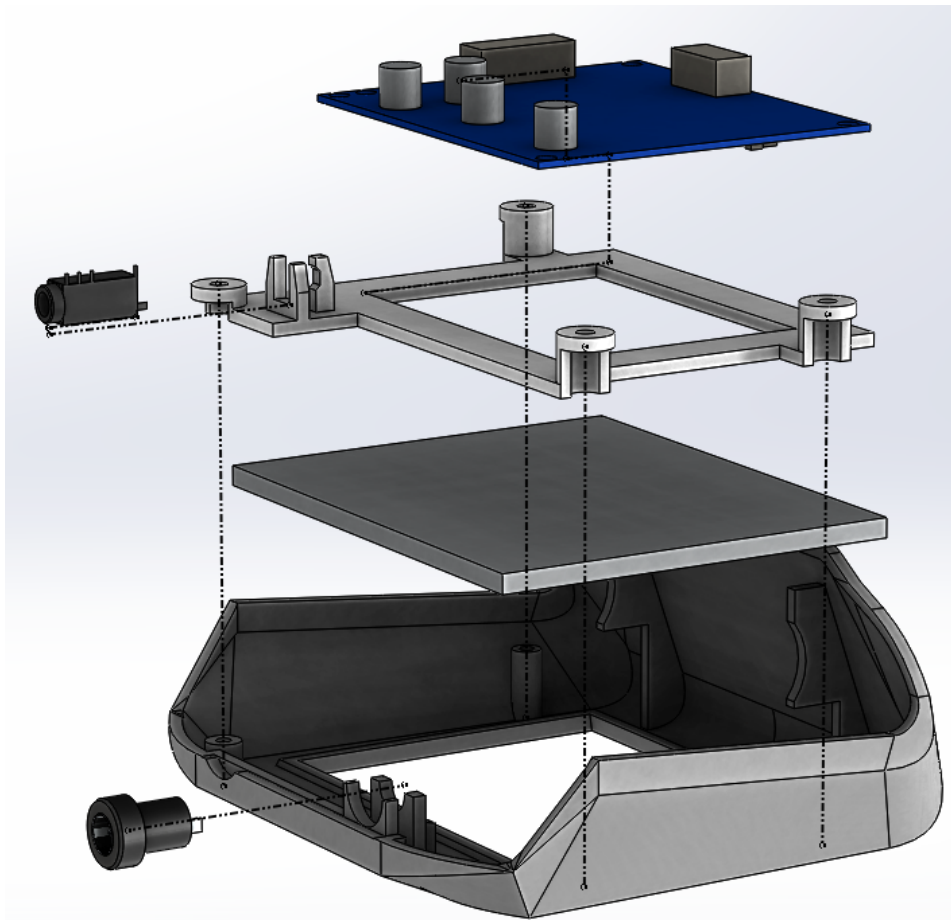
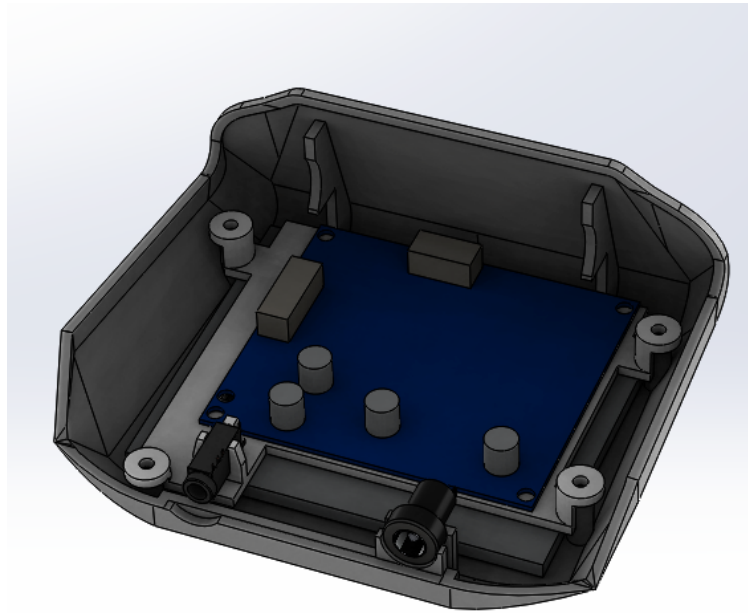
Boven: De achterkant van de behuizing, binnenzijde.
Onder: De achterkant van de behuizing, buitenzijde.



C11. Interne assemblages

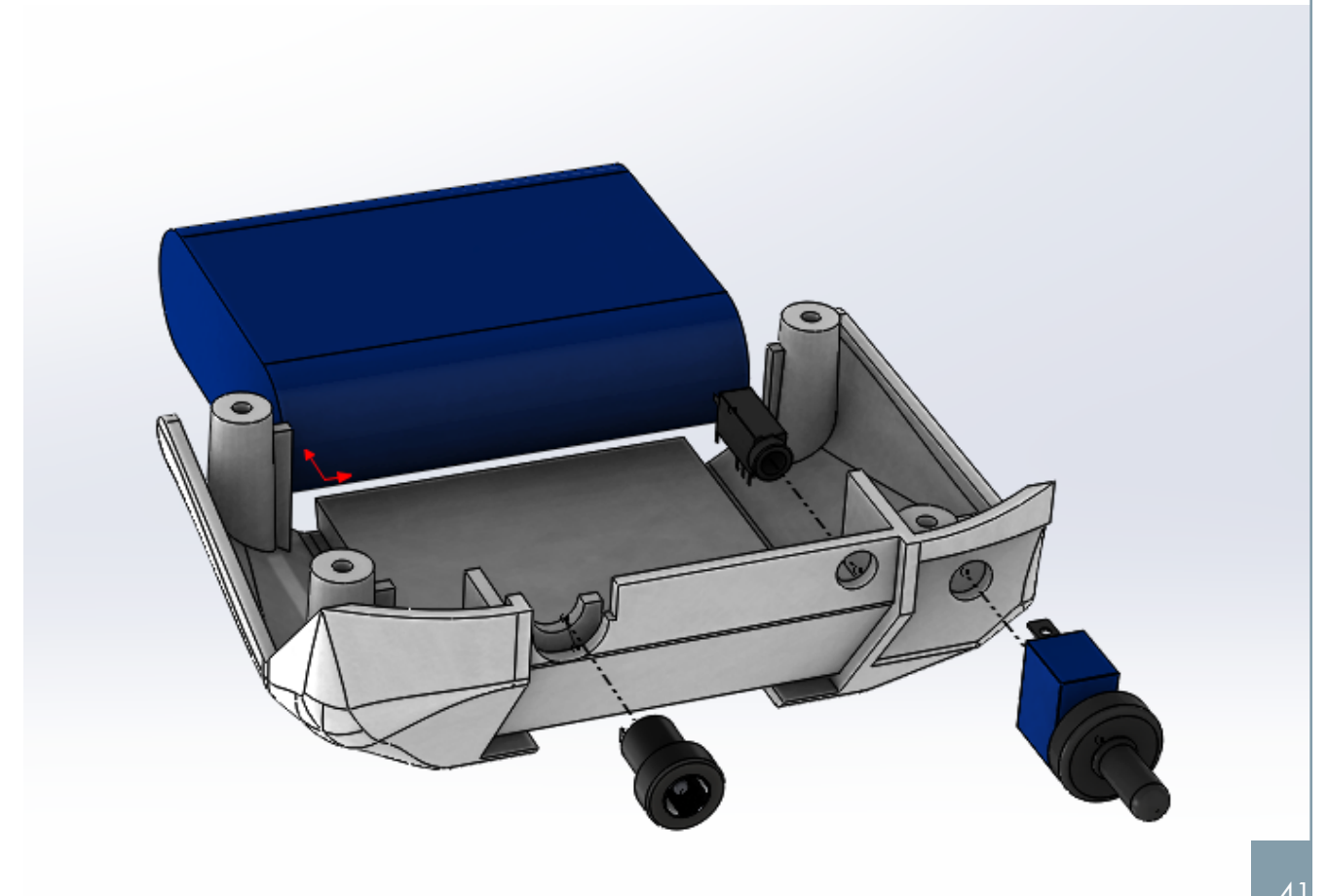
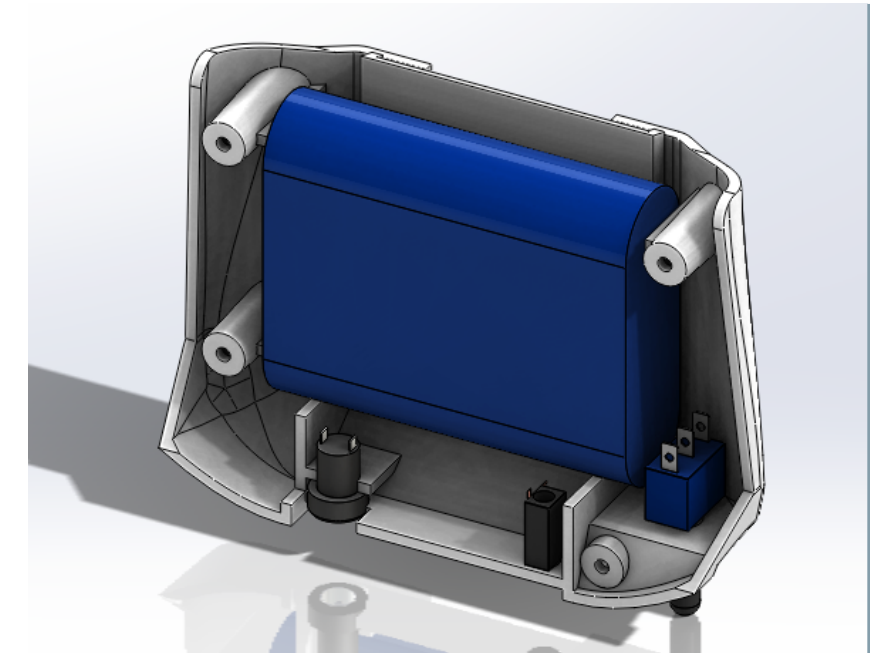
Rechts: De voorkant van de behuizing met bevestigde interne onderdelen.

Onder: Een exploded view van dezelfde assemblage.



Rechts: De achterkant van de behuizing met bevestigde interne onderdelen.

Onder: Een exploded view van dezelfde assemblage.



C12. Definitief Programma van Eisen inclusief aanpassingen

Aan de hand van de eisen die per deel van de analyse zijn opgesteld en de eisen die de opdrachtgever van tevoren aan het ontwerp heeft gesteld, is het volgende totale programma van eisen en wensen opgesteld:

Eisen:

- 1. De monitor (behuizing die display bevat) wordt op het stuur aangebracht middels een vast aan het stuur bevestigde beugel.
- 2. Het beeldscherm moet af te lezen zijn in alle weersomstandigheden.
- 3. Het beeldscherm moet in het donker af te lezen zijn.
- 4. Het product moet trillingen van kleine obstakels kunnen weerstaan.
- 5. Het beeldscherm moet zodanig bestand zijn tegen trillingen dat het weergegeven beeld afleesbaar blijft.
- 6. De elektronica van het product moet bestand zijn tegen trillingen die ontstaan door een hobbelig wegdek.
- 7. De bevestiging van de interne onderdelen moet zodanig trillingen kunnen weerstaan dat de connectoren niet losgaan.
- 8. De inkijkhoek van het scherm moet instelbaar zijn.
- 9. De inkijkhoek mag niet veranderen door trillingen.
- 10. De stuurbevestiging moet bruikbaar zijn op sturen met verschillende diameters.
- 11. De kabel die de contactpunten op de stuurbeugel verbindt met de camera moet waterdicht zijn.
- 12. Het product moet bestand zijn tegen regen.
- 13. Het product moet stofbestendig zijn.
- 14. Het product moet bestand zijn tegen een val van 1.50 meter hoogte.
- 15. Het beeldscherm moet beveiligd zijn tegen beschadigingen bij vervoer of opbergen.
- 16. Het product moet een batterijduur hebben van ten minste 8 uur.
- 17. Het product moet tussen het gebruik door ten minste 8 uur uitgeschakeld kunnen zijn zonder verlies van accuspanning.
- 18. Het product moet automatisch uitgeschakeld worden wanneer het losgenomen wordt.
- 19. Het product moet uitgeschakeld kunnen worden wanneer het wel op het stuur bevestigd blijft maar niet gebruikt wordt.

- 20. Er moet plaats zijn in het ontwerp voor een tweede schakelaar om het toevoegen van een sensor mogelijk te maken.
- 21. De behuizing moet ruimte bieden voor een display van 64x77x3mm.
- 22. De behuizing moet ruimte bieden voor een PCB van 55x62x7mm.
- 23. De behuizing moet ruimte bieden voor een accu van 60x71x27mm.
- 24. Het ontwerp moet passen binnen de opgestelde ontwerprijlijnen.

Wensen:

- 1. Het product ondersteunt een opnamefunctie.
- 2. Het biedt ruimte voor een knooppuntkaartje.
- 3. Het product beschikt over een zonnescerm.

Bespreking 22-10-2014: De accu hoeft niet meer zonder gereedschap verwisselbaar te zijn, zolang een monteur de accu maar onbeschadigd eruit kan krijgen.

Conceptvergadering 27-10-2014: Er hoeven niet per sé connectoren meer in de bracket, de signaaloverdracht mag ook rechtstreeks met een kabel naar de DU.

Bespreking 4-11-2014: Om waterdichtheid van de monitor te bevorderen mag de aansluiting voor de oplader afgedekt worden wanneer de monitor in de bracket is geplaatst.

Vervallen eisen naar aanleiding van deze punten:

- 1. Het product dient los te nemen zijn van de stuurbevestiging zonder gebruik van gereedschap en zonder extra handelingen zoals het losmaken van kabels.
- 2. De stuurbevestiging en behuizing moeten beschikken over 4 connectoren voor de overdracht van beeld en voeding.
- 3. De connectoren tussen monitor en stuurbevestiging moeten bestand zijn tegen trillingen en corrosie.
- 4. Het product moet kunnen worden opgeladen terwijl het op de fiets is bevestigd.
- 5. De accu moet verwisselbaar zijn zonder gebruik van gereedschap.

C13. Toetsing eindontwerp aan aangepast PvE

Eis	Eindontwerp
1	++
2	++
3	++
4	++
5	++
6	++
7	++
8	++
9	+
10	+
11	++
12	++
13	++
14	+
15	+/-
16	++
17	++
18	++
19	++
20	++
21	++
22	++
23	++
24	++
Wens:	
1	-
2	-
3	-