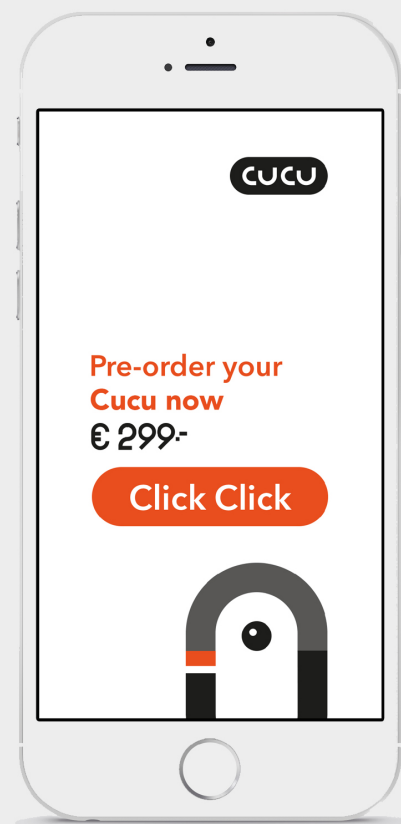




cucuclocks.com

CUCU



De geboorte van Cucu

Het herontwerpen van een koekoeksklok tot een interactief product

Bachelor Opdracht Industrieel Ontwerpen
Universiteit Twente

Auteur

Rick Uilkema
S1327917

Opleiding

Industrieel Ontwerpen
Faculteit Construerende Technische Wetenschappen
Universiteit Twente

Opdrachtgever

Fresh Apple
Stadskade 318
7311 XX Apeldoorn

Begeleiding

Opleiding:	Wouter Eggink Eric Lutters
Opdrachtgever:	Jan- Pieter Kroezen
Datum mondeling tentamen:	12-07-2016
Datum publicatie:	05-07-2016
Aantal pagina's exclusief bijlagen:	94
Aantal bijlagen:	14





CUCU

Voorwoord

Dit verslag laat het proces en de resultaten zien van het ontwerpproces van Cucu. Cucu is een moderne en interactieve koekoeksklok. Het verslag bespreekt alle keuzes en gedachtespinsels die naar voren zijn gekomen tijdens dit ontwerpvragestuk. Veel van de kennis die ik tijdens mijn BSc Industrieel Ontwerpen heb opgedaan, is toegepast tijdens dit project. Ook heb ik veel kennis opgedaan. Het is mijn meest leerzame project tot nu toe, waar ik met trots op terug kijk.

Graag wil ik Jan-Pieter Kroezen en collegae bedanken voor de mooie en fijne ervaring tijdens mijn afstudeerstage bij Fresh Apple te Apeldoorn. Evenals Wouter Eggink voor het begeleidend toezicht tijdens dit project. Eric Lutters (docent Productieprocessen) en Fjodor van Slooten (docent applicatiebouw) hebben ook bijgedragen aan nuttige inzichten, waarvoor dank. Ten slotte wil ik graag de werkplaatsmedewerkers bedanken voor de hulp tijdens het vervaardigen van het prototype.

Rick Uilkema,
Juli 2016

R. Uilkema



Samenvatting

Klokken zijn overal te vinden; echter lijken ze veel op elkaar en zijn ze vaak saai. Er is geen innovatie doorgevoerd en ook bieden huidige klokken weinig tot geen mogelijkheden tot interactie. Een traditionele koekoeksklok heeft een uniek principe; het is geen passief object zoals een normale wandklok, maar zendt in feite informatie over de tijd. Doordat de klok periodiek een geluid maakt, weet men zonder op de klok te kijken hoe laat het is; een interessante eigenschap. Echter is de mening van mensen over wat als fraai gezien wordt, een subjectief iets en verandert met de tijd. Koekoeksklokken lijken hierin achter te blijven en daarom is het idee ontstaan een nieuwe maar unieke koekoeksklok te ontwerpen: Cucu.

Het uiteindelijke doel van Cucu is om een lach te toveren op ieders gezicht. Dit wordt verwezenlijkt doordat Cucu aanpasbaar is. Zo kan bijvoorbeeld de 'koekoek' vervangen worden en kunnen verschillende geluiden ingesteld worden middels de Cucu-applicatie. Daarnaast kan de digitale agenda van de gebruiker met Cucu gekoppeld worden. Door instelbare alerts zou Cucu de gebruiker kunnen begeleiden in time management.

Dit verslag beschrijft het ontwerpproces van Cucu. Nadat een analysefase heeft plaatsgevonden, zijn verschillende ontwerpen gemaakt. Vervolgens is een concept gekozen als fundament voor Cucu. Aan de hand van een detailleringsfase heeft Cucu steeds meer vorm en functionaliteiten aangenomen om de eisen en de wensen van de opdrachtgever te vervullen en bij de beoogde doelgroep aan te sluiten. Een prototype is gebouwd om een inzicht te krijgen in de ware grootte van Cucu en om mogelijke ontwerpfouten te ontdekken. Uiteindelijk zijn de productiemogelijkheden van Cucu onderzocht. Het resultaat voldeed aan de eisen en wensen van de opdrachtgever en in combinatie met een gunstige kostprijsberekening is uiteindelijk besloten om Cucu te lanceren middels de crowdfunding website genaamd Kickstarter. Voor het daadwerkelijk lanceren van Cucu moet echter nog veel gebeuren. Hiervoor zijn een aantal aanbevelingen door de ontwerper gedaan.

CUCU

Summary

Clocks are everywhere; yet, they look a lot like each other and are rather boring objects. No innovation has been implemented in clocks and they aren't able to interact with their users either. A traditional cuckoo clock has a unique aspect; it is not a passive artefact like an ordinary wall clock. Instead, it sends information about the time. By making noises periodically, one knows without looking what time it is; an interesting quality. However, the opinion of people about what is considered to be appealing, is subjective and changes with time. Cuckoo clocks seem to lag behind here and so the thought arose to design a new yet unique cuckoo clock: Cucu.

The goal of Cucu is to bring a smile on ones face. This is made possible due to the changeability of Cucu. It is possible to change the 'cuckoo' of the clock and set different sounds using the Cucu-application. Furthermore, Cucu provides a way of synchronizing ones digital agenda with Cucu. By setting up configurable alerts, Cucu can guide the user in time management.

This report describes the design of Cucu. After an analysis phase was conducted, several designs were made. Thereafter, one concept was chosen as a foundation for Cucu. Cucu adopted its form and functionalities based on a detailing phase. These fulfil the demands and wishes of the client and suit the needs of the target audience. A prototype was built to gain a good comprehension of the actual size of Cucu and to find potential flaws in the design. Finally, the possibilities for production were selected. The final result met all the given requirements and wishes of the client and in combination with favourable costings, consequently the client decided to launch Cucu on the crowdfunding website 'Kickstarter'. Before Cucu can actually be launched, there still is much to be done. Therefore a number of recommendations have been given by the designer.



Inhoudsopgave

Titelpagina	3	Persona	21	Evaluatie concepten	47
Voorwoord	5	1.4 Functionaliteiten Cucu	21	Concept keuze	47
Samenvatting	6	Scenarioanalyse	21	2.3 Verfijning concept	49
Summary	7	1.5 Programma van Eisen en Wensen	23	Communicatie	49
Inhoudsopgave	8	1.6 Vormgevingsbeleid	25	Deksel	51
Inleiding	11	Huisstijl	25	Ophangstelsysteem	53
Doelstelling	11	De uiteindelijke huisstijl	25	Pop-out characters	53
		Collages	27	Lichte helling van het pop-out plateau	55
		Onderzoek	31	Mechanisme voor pop-out	56
Hoofdstuk 1: Voorfase	13	1.7 Conclusie hoofdstuk 1	31	Vooruitblik productie	57
Fresh Apple	13			2.4 Conclusie hoofdstuk 2	59
1.1 Let's meet the Cucu team	14	Hoofdstuk 2: Ontwerpfase	33	Hoofdstuk 3: Detailleringfase	61
Feedback van de opdrachtgever	15	2.1 Ideefase	33	3.1 Detaillering	61
Universiteit Twente	15	Schetsen	33	Het verwisselen van characters	61
Productie	15	Ideeën	35	Inwendige componenten	62
1.2 Marktonderzoek	16	Schetsen digitaliseren	36	Applicatie	62
I. De traditionele koekoeksklok	16	Het gekozen ontwerp itereren	37	3.2 Calculatie	63
II. Quartz Koekoeksklokken	16	3D-modelleren ten gunste van het		3.3 Stroomvoorziening	64
III. Moderne koekoeksklokken	16	ontwerpproces	38	3.4 Conclusie hoofdstuk 3	65
Conclusie marktonderzoek	17	Huisstijl vertalen naar ontwerp	39		
1.3 Positionering eindgebruiker	17	Huisvorm	39	Hoofdstuk 4: Prototype	67
Doelgroep	17	2.2 Conceptfase (3 concepten)	40	4.1 Kickstarter	68
Yuppies	17	Concept 1: Retro flip-over clock	41	4.2 Aanpassingen naar aanleiding van prototype	68
Hipsters	18	Concept 2: Digital 7-segment LED	43		
Creatives en alternatieven	18	Concept 3: Analog	45		
Doelgroep samengevat	19				

Weglaten gat	68	Hoofdstuk 8: Conclusie en aanbevelingen	91
Eventuele helling van het docking station	68	8.1 Conclusie	91
4.3 Mechanisme - prototype	70	8.2 Aanbevelingen	91
4.4 Resultaat	70		
4.5 Conclusie hoofdstuk 4	70		
Hoofdstuk 5: Afwikkelingsfase	73		
5.1 Het productieproces	73		
CNC Speedform	73		
SAPA	77		
Toleranties	79		
China	80		
5.2 Kostprijsschatting	81		
5.3 Exploded view	82		
5.4 Conclusie hoofdstuk 5	83		
Hoofdstuk 6: Kickstarter	85		
6.1 Website	85		
6.2 Video	85		
6.3 Verkoopprijs	85		
Hoofdstuk 7: Projectevaluatie	87		
7.1 Het Programma van Eisen en Wensen - terugkoppeling	87		
Reflectie PvE	88		
7.2 Conclusie terugkoppeling	89		
7.3 Reflectie	89		





Inleiding

Net zoals ieder ander, hebben de Apples zelf ook fantasieën. Een van de wensen is een tastbaar product te ontwikkelen in plaats van alle nulletjes en eentjes te schrijven. Enige tijd geleden is de gedachte ontstaan om een moderne koekoeksklok te ontwikkelen, aangezien er in menig huis of kantoor een saai maar aanwezig product hangt; de wandklok. De klok kan uiteindelijk bediend worden middels een applicatie. Deze dient om geluiden in te stellen, eventuele batterijstatus te checken, beeld van de klok aan te passen en het koppelen van een digitale agenda. Bij het gebrek aan kundige productdesigners en drukte rondom Fresh Apple is dit idee tot recent in de kluis gebleven.

Huidige situatie

Niet alleen zijn huidige klokken saai volgens Fresh Apple, er is ook geen innovatie doorgevoerd wat hen betreft. De klok is daarentegen zodanig verankerd in ons doen en laten, dat ze de kans op het succes van Cucu hoog achten.

Doelstelling

Het doel is het ontwerpen van een moderne koekoeksklok (zie Appendix 1). De klok wordt overigens een product op zich; de huisstijl van de klok staat los van de huisstijl van Fresh Apple. Een mooie bij de doelgroep aansluitende vormgeving, het aanpasbaar maken van aspecten zoals geluiden en 'pop-out characters¹' in combinatie met een goede marketingstrategie, zouden volgens Fresh Apple de ingrediënten kunnen zijn voor een

succesformule. Bij een potentieel ontwerp en een interessant verdienmodel wordt gekeken naar een manier om de klok aan de doelgroep aan te bieden. Fresh Apple noemt hiervoor de crowdfunding website Kickstarter.com als optie. Wanneer de opdrachtgever aan het eind van het project genoeg potentie ziet in Cucu, wordt besloten door te gaan met het verder afwickelen van Cucu.

1: Pop-out character: Een driedimensionaal figuur. Vervangend object voor de koekoeksvogel, dat eens per bepaalde hoeveelheid tijd verschijnt door middel van een 'pop-out' translatie.





Hoofdstuk 1: Voorfase

De voorfase is een analytische fase. Er wordt informatie gegeven over het bedrijf Fresh Apple. Er is marktonderzoek gedaan om een beeld te krijgen van koekoeksklokken die al in omloop zijn. Verder is de doelgroep vastgesteld en fundamentele functionaliteiten van Cucu zijn door de opdrachtgever aangeleverd. Daarnaast is een opzet van een Programma van Eisen en Wensen opgesteld, is inspiratie opgedaan voor vormstudies en is een uiteindelijke huisstijl ontworpen. Ten slotte is een klein onderzoek opgezet om te achterhalen welke elementen een koekoeksklok kenmerken. Dit is gedaan door kleine manipulaties toe te passen op moderne koekoeksklokken. Geprobeerd is om een goede basis op te zetten voor besloten is van start te gaan met het ontwerpproces.

Fresh Apple

Fresh Apple is een bedrijf dat zich inzet voor het verwezenlijken van digitale fantasieën. Vooral gericht op marketing, voorziet Fresh Apple zijn klanten van websites, applicaties en commercials. Van niets tot iets gaan, of even niet weten hoe men verder moet, dan

is Fresh Apple het juiste adres. In deze moderne werkplaats hebben ze alle tools om concepten en diensten te bedenken, realiseren en te borgen; voor hun klanten en voor henzelf.

“Fresh Apple levert in een rap tempo producties die niet alleen functioneel zijn, maar ook een glimlach op je gezicht toveren.”
– Jan-Pieter Kroezen, Opdrachtgever



1.1 Let's meet the Cucu team

Aan Cucu hebben meerdere mensen meegewerkt. Hier volgt een kort overzicht van de mensen die hebben meegeholpen aan Cucu.

Fresh Apple



Jan-Pieter
Coach en Concept, Marketing



Timo
User Experience Design



Monika
Application Design



Chiel
Animator



Martijn
Front-end



Rick
Product Design en verslaglegger



Riemer
Graphic Design



Daan
Audiovisual



Anne
Webdesign



Dirk
Office dog

De opdrachtgever en productontwerper hebben in het team een besluitnemende rol

Feedback van de opdrachtgever

In dit verslag zullen gesprekken tussen de opdrachtgever en ontwerper in de vorm van een chatbericht weergegeven worden. De tekstballonnen aan de linkerkant komen van de opdrachtgever, die aan de rechterkant van de ontwerper. Zo is inzichtelijk hoe er over bepaalde keuzes is gecommuniceerd tussenbeide.

Hoi Rick, ik heb al een mooie naam bedacht voor het project; Cucu!

Klinkt als een goede naam, ik heb er zin in!

Universiteit Twente

Dr. ir. W. Eggink - Assistant Professor Industrial Design

Meneer Eggink is de begeleider vanuit de Universiteit Twente voor dit project.

Dr. ir. D. Lutters - Assistant Professor Design Engineering

Meneer Lutters (tevens docent van o.a. productiesystemen) is de examinerator vanuit de Universiteit Twente voor dit project.

Dr. ir. F van Slooten - Assistant Professor Design Engineering

Meneer van Slooten is onder andere docent applicatiebouw aan de Universiteit van Twente.

Productie

Meneer H. Kok - Accountmanager CNC Speedform te Losser

Meneer J. Klaassen - Technical Engineer SAPA te Harderwijk

Meneer P. Fong - Sales Manager Plastopia Ltd. te Shenzhen, China



1.2 Marktonderzoek

Uit het marktonderzoek (via internet) is een aantal stromingen van bestaande koekoeks-klokken naar voren gekomen. Het marktonderzoek is gedaan om een beeld te krijgen van bestaande koekoeksklokken. Dit kan gebruikt worden om de te ontwerpen klok een koekoeksklok te laten zijn. Ook is het dan juist mogelijk om te zien wat nog niet is gedaan; dit kan leiden tot een uniek product. Geprobeerd is om de geschiedenis van de koekoeksklok in kaart te brengen, daaruit blijkt dat de koekoeksklok in te delen is in drie stromingen: De traditionele en authentieke koekoeksklok, de Quartz koekoeksklok en de 'moderne' koekoeksklok. In Appendix 2 is het volledige marktonderzoek opgenomen.

I. De traditionele koekoeksklok

- 1629 (Oorsprong: Zwarte Woud)
- koe-koeks-klok (de; v(m); meervoud: koekoeksklokken) klok die bij het slaan 'koekoek' roept
- Oorspronkelijk bedoeld als wekker, maar het geluid van een haan was te moeilijk na te bootsen
- De huisvorm is als thuis bedoeld voor de in de klok 'wonende' koekoek

Overzicht kenmerken van de traditionele koekoeksklok

- Huisvormig (rechthoekige basis + dak)
- Een deurtje (of gat), gepositioneerd op de symmetrieas van de klok
- Een koekoek, eventueel bewegend op het hele uur
- Op het hele of halve uur; een nabootsing van het geluid van de koekoek
- Eventuele versieringen van bladeren en dieren uit het Zwarte Woud
- Een wijzerplaat
- Uren aangegeven met Romeinse cijfers
- Gewichten aan kettingen, in de vorm van dennenappels
- De klok is gemaakt van en gesneden uit hout
- Bij luxe uitvoeringen zijn er muziekdosjes geïntegreerd om op het hele uur naast het geluid van de koekoek, ook een melodie af te spelen

- Bewegende elementen (vooral bij de 'Chalet styled Cuckoo Clock'): dansende figuren, bewegende mannen die bier drinken, springende dieren, mannen die hout zagen of hakken, een waterrad dat draait

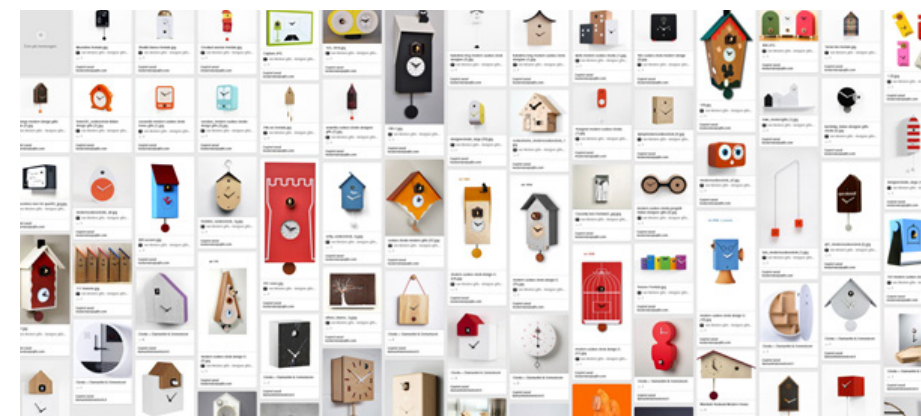
II. Quartz Koekoeksklokken

- Vervolg op de oude koekoeksklok
- Loopt op batterijen
- Ingebouwde speaker voor extra achtergrondgeluiden
- Vogel beweegt ook zijn vleugels
- Elk uur een andere melodie
- Ingebouwde sensor voor 'night-silence mode'
- Gewichten aan kettingen zijn enkel versiering en hebben geen functie

III. Moderne koekoeksklokken

- Een klok met het oorspronkelijke koekoeksprincipe (het periodiek naar buiten komen van een vogel)
- In een modern jasje (felle kleuren, speelse vormen, geabstraheerde huisvormen)
- Minder kenmerken van de traditionele koekoekskloek komen terug

Afbeelding 1.1: Moderne koekoeksklokken op Pinterest.

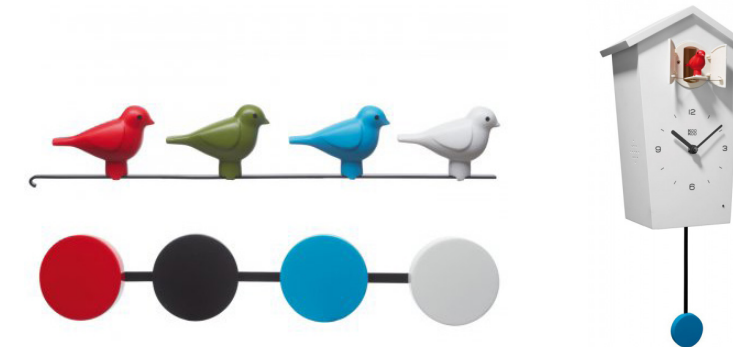


In het ontwerp van de moderne koekoeksklokken zijn soms aspecten van de traditionele koekoeksklok weggelaten. Het zou mogelijk kunnen zijn dat de oude houten koekoeks-klok mensen minder aanspreekt. Het lijkt er op dat men op zoek is naar nieuwe, ludieke klokken.

Aanpasbare koekoeksklokken

Onder de moderne koekoeksklokken zijn er een hoop aanpasbare koekoeksklokken op de markt (zie afbeelding 1.2). Felgekleurde vervangbare figuurtjes in felgekleurde vogel-huisjes zijn er in allerlei verschillende soorten en maten.

Afbeelding 1.2: Moderne koekoeksklokken met aanpasbare characters.



Ik vind een hoop aanpasbare koekoeksklokken op het internet. De Pop-out characters kunnen vervangen worden, de vogels zijn er in andere kleuren maar ook andere dieren zijn in de klok te plaatsen. Wat maakt Cucu anders?

Het is leuk dat dit bestaat, maar er is iets dat ik mis; deze ontwerpen sluiten niet aan bij de doelgroep die ik voor ogen heb!

Conclusie marktonderzoek – missende aspecten

Bij de klokken die zijn gevonden, mist volgens de opdrachtgever vooral aansluiting met de doelgroep. In de opdrachtomschrijving is de doelgroep door de opdrachtgever gedefinieerd (zie Appendix 1). De koekoeksklokken lijken veelal kinderlijke klokken met felle kleurtjes. Hoewel sommige klokken enigszins aanpasbaar zijn, is dit minimaal. Meer aanpasbaarheid zou Cucu minder snel saai laten worden.

1.3 Positionering eindgebruiker

Vanuit Fresh Apple zijn een aantal richtlijnen voor de doelgroep gegeven.

De doelgroep:

- Is gewend aan applicatie gebruik
- Vindt design of iets unieks belangrijk
- Waardeert het dat er anders naar de wereld wordt gekeken
- Vindt een klok eigenlijk een stom ding en kan juist daarom deze insteek waarderen
- Hipsters, Yuppies, creatives, alternatieven die wat te besteden hebben
- Kan afkomstig zijn uit elk land; de klok is wereldwijd te begrijpen

Doelgroep

Daar Fresh Apple een aantal voorbeelden geeft van eindgebruikers, is het een goed idee om deze iets beter te belichten. Wat zijn Yuppies en Hipsters en wat kenmerkt hen? In Appendix 3 staat het volledige onderzoek naar de doelgroep en de bijbehorende bronnen.

Yuppies

De afkorting Yup staat voor Young Urban Professional. Zoals de naam doet vermoeden, zijn Yuppies een (relatief) jonge doelgroep voor de klok. Ook zijn ze (hoog) opgeleid, vaak hebben ze namelijk een HBO of Universitaire opleiding genoten en zijn ze in het bezit van een goedbetaalde baan. Urban staat voor urbaan, daar de Yuppies woonachtig

zijn in of nabij een grote stad. Een Yuppie wordt gekenmerkt door een materialistische instelling. Ze zullen graag gezien willen worden met statusverhogende bezittingen zoals auto's, smartphones en bijvoorbeeld kleding van een gerenommeerd merk. Ook het bezitten van of interesse in jonge ontwikkelingen is kenmerkend. Drones, Virtual Reality brillen en Fitness Wearables zijn hier voorbeelden van.

Yupps

Sinds het begin van de 21e eeuw is er een nieuwe belangrijke sub-stroming onder de Yuppies; de Yupps. Young Urban Professional Parents verschillen niet veel van de Yuppies, maar daar waar de Yuppie geen tot weinig behoefte had aan het krijgen van kinderen, speelt dit juist wél een rol bij de Yupps (Karsten, 2014; Karsten, 2003). Het zou van waarde kunnen zijn om in het achterhoofd te houden dat in de directe omgeving van de eindgebruiker, ook kleine kinderen aanwezig kunnen zijn.

Hipsters

De Hipster wordt als tweede tot de doelgroep behorende stroming genoemd door de opdrachtgever. De kenmerken van de Hipsterstroming gaat gepaard met paradoxen en is dus lastig om exact in kaart te brengen. Wel kan gezegd worden dat Hipsters streven naar trendsetting, niet trendfollowing. Ze worden ook wel als Early Adopters gezien. Het voorblijven van de 'mainstream' is een belangrijk aspect van de Hipstercultuur en zo zou gezegd kunnen worden dat een Hipster zichzelf niet graag in hokjes zou plaatsen, hoewel het behoren tot een subcultuur dat wél automatisch doet. De Hipster wordt graag gezien met vintage voorwerpen. Het wekt een nostalgisch gevoel en een vorm van primitivisme. Daartegenover staat dat de Hipster graag bewust is van vooruitgang, bijvoorbeeld op ecologisch niveau en op het gebied van levensmiddelen. Het leven van de Hipster is vaak gevuld met een hoop sociale bezigheden, maar ook hippe bijbaantjes als barista in het lokale new wave cafeetje of reparateur van vintage racefietsen bij de fietsenmaker behoren tot het leven van de Hipster. Steeds meer worden creatieve start-ups in onder andere de ontwerpbranche opgezet. De Hipster is veelal een creatieveling.

Creatives en alternatieven

Creatives en alternatieven vallen onder de Hipster subcultuur. Hipsters zijn graag creatief bezig; van ontwerpen van kleding en logo's tot sleutelen aan vintage bikes. Omdat Hipsters graag willen afwijken van wat 'mainstream' is en niet in hokjes geplaatst willen worden, zullen ze constant op zoek blijven naar manieren om alternatief te zijn en op die manier op te vallen.



Afbeelding 1.3: Een groep Young Urban Professionals en hun werkplek.

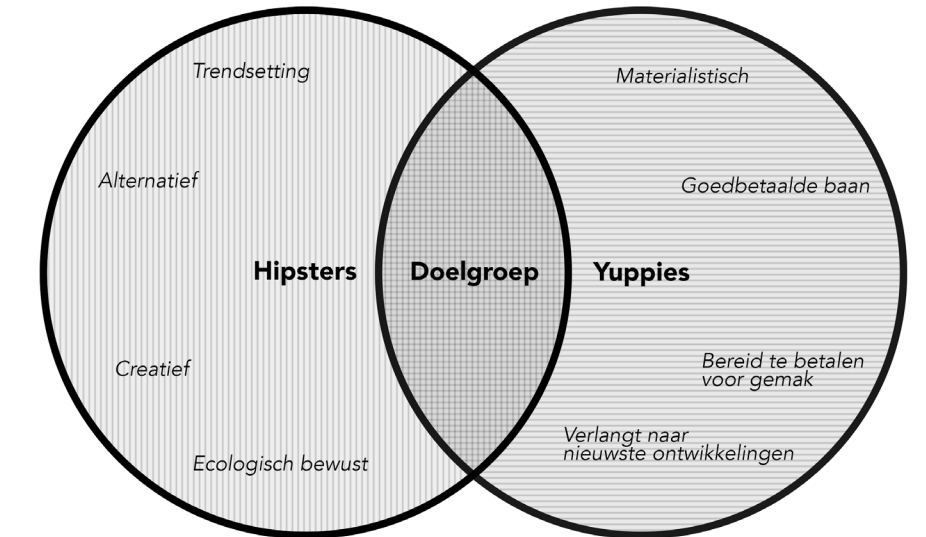
Doelgroep samengevat

De uiteindelijk beoogde doelgroep is dus de intersectie van Yuppies en Hipsters, zoals deze in bovenstaand stuk zijn omschreven. De doelgroep heeft genoeg geld om een high-end product te kopen en is op zoek naar nieuwe trends. De doelgroep bekijkt het dagelijks leven graag op een alternatieve wijze en is constant op zoek naar vernieuwing (zie afbeelding 1.4).

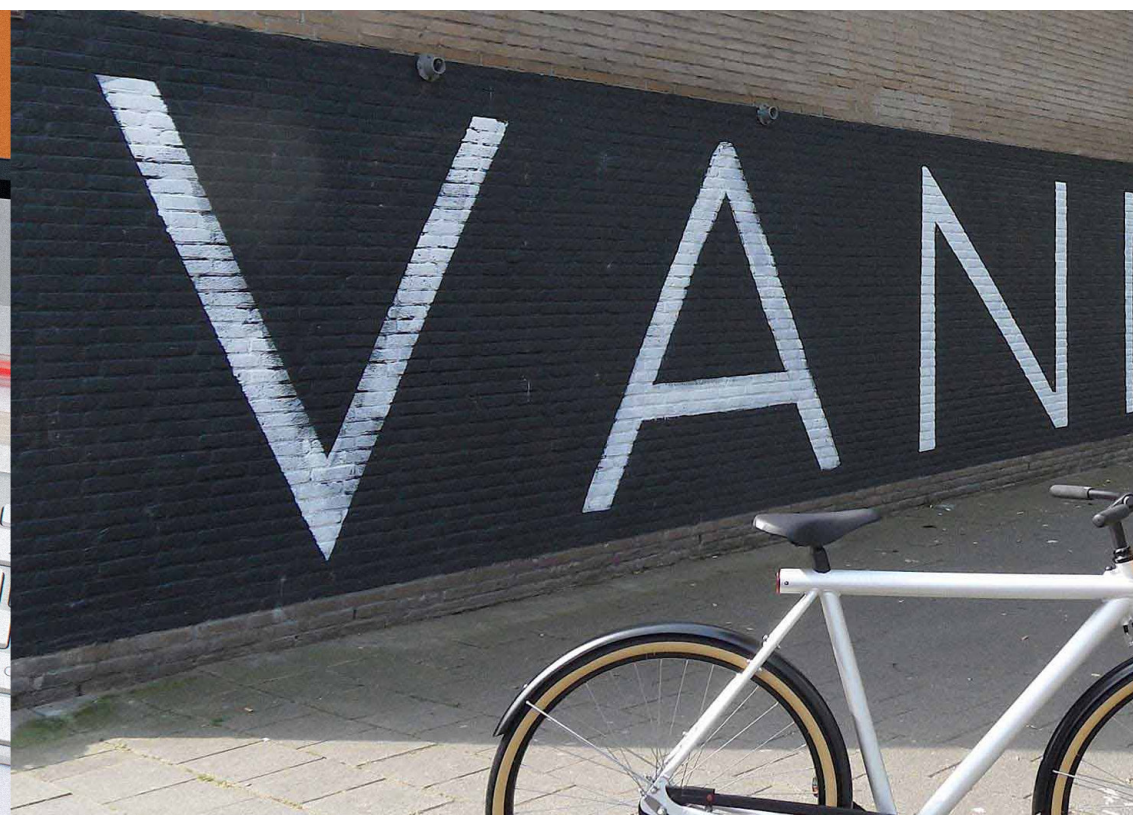
Alternatieven zijn ook de mensen die het waarderen dat er anders naar de wereld gekeken wordt. Niet van het oude stramien dus.

Graag zou ik een onderzoek doen naar de doelgroep en wat gaaf bevonden wordt door de doelgroep. Misschien door middel van een enquête?

Onderzoeken zijn in mijn ogen niet altijd nuttig. Ze kosten veel tijd terwijl met veel gezond verstand soms in een korte tijd meer bereikt kan worden. Daarom vind ik het maken van een enquête niet relevant. Over de doelgroep; deze bevat niet zozeer enkel studenten, maar jongvolwassenen die net starten op de arbeidsmarkt en bijvoorbeeld hun eerste appartement hebben gekocht.



Afbeelding 1.4: De beoogde doelgroep is de intersectie van Hipsters en Yuppies.



Afbeelding 1.5: Een aantal bezitting van persona V. Oorbeeld.

Persona

Om een goed beeld te krijgen van de doelgroep, is een persona opgesteld. Het is een mannelijke bewoner van 28 jaar oud, woonachtig in Amsterdam. Maak kennis met meneer V. Oorbeeld, de nieuwe trotse eigenaar van Cucu.

Meneer V. Oorbeeld is eigenaar van adviesbureau Voorbeeld en co in Amsterdam. Naast dat zijn werk hem veel tijd kost, zorgt zijn werk ook voor luxe broodjes op de plank; hij zit niet verlegen om geld. V. Oorbeeld gaat naar zijn werk op zijn Vanmoof fiets, voor langere afstanden pakt hij graag zijn Vespa, daar pronkt hij maar al te graag mee. Deze is immers een limited edition, er zijn er slechts 500 van gemaakt. Nadat V. Oorbeeld thuiskomt van zijn werk, liggen er thuis vaak pakketjes voor hem klaar. Deze pakketjes variëren van inhoud; van goedkope gadgets uit China tot designproducten van crowdfunding websites zoals www.kickstarter.com. V. Oorbeeld houdt van dit soort websites en online shoppen, door zijn drukke leven vergeet hij vaak wat hij besteld heeft en zo komen bestelde artikelen vaak als een verrassing; gave cadeautjes van zichzelf, voor zichzelf! Bovendien zijn de producten die op [Kickstarter.com](http://www.kickstarter.com) worden verkocht het nieuwste van het nieuwste, zo heeft V. Oorbeeld vaak voorwerpen in huis waar zijn kennissen nog nooit van hebben gehoord. Hetzelfde geldt voor Cucu, een moderne koekoeksklok die hij sinds een paar maanden in huis heeft. Echt een gave en unieke klok met meerwaarde, vindt V. Oorbeeld.

1.4 Functionaliteiten Cucu

De opdrachtgever heeft een aantal functionaliteit van Cucu opgesteld.

De klok is met een applicatie aan te sturen, om:

- geluiden in te kunnen stellen
- digitale agenda te koppelen
- batterijstatus te checken
- alerts en geluiden in te kunnen stellen
- pop-out characters te kunnen kopen

Het beoogde effect dat volgens de opdrachtgever bereikt moet worden:

- Een glimlach op het gezicht van de gebruiker en overige nabijgevoerde personen te toveren
- De gebruiker is op de hoogte van de tijd

Het beoogde effect dat bereikt wenst te worden:

- Negatieve associaties met tijd worden weggenomen

Scenarioanalyse

Met de voorgaande door de opdrachtgever aangeleverde functionaliteiten, zijn scenario's opgesteld. Aan de hand van de volgende scenario's kan er een beeld gevormd worden over hoe een eindgebruiker om zou kunnen gaan met Cucu. De geschetste mogelijke situaties zouden een goede basis kunnen vormen voor een aantal eisen en wensen waar de klok aan moet voldoen. Wanneer de eisen of wensen volgens de ontwerper of opdrachtgever van belang zouden kunnen zijn, kunnen deze opgenomen worden in het Programma van Eisen. De eisen en wensen staan onder het scenario aangegeven met een pijl.

Interacties

Meneer V. Oorbeeld heeft sinds kort een koekoeksklok waarbij hij zijn eigen geluiden kan uploaden en instellen. Van leuzen van zijn favoriete televisie personages tot een stoere mannenstem die roept dat het al vrijdagmiddag vier uur is en dat er dus bier gedronken moet worden, zorgen in gezelschap altijd voor veel vertier. Ook zijn de pop-out characters vervangbaar. Zo blijven de kennissen van V. Oorbeeld graag op bezoek komen.

- > Het toveren van een lach op het gezicht van omstanders, Cucu moet vernieuwend en uniek zijn.



De reden dat meneer V. Oorbeeld Cucu heeft aangeschaft, is omdat zijn schoonmaakster tijdens het afstoffen de vorige wandklok heeft doen losraken van de muur. De klok is gesneuveld en was niet meer te repareren. Niet een enorme ramp, want de klok was saai en redelijk standaard. De glasscherven van de gesneuvelde klok waren nog wekenlang te vinden op de woonkamervloer, iets wat gevaarlijk kan zijn voor zijn zoontje van drie.

- > De klok moet tijdens alledaagse handelingen als afstoffen, aan de muur blijven hangen.
- > De klok mag niet gevaarlijk zijn, in de zin dat de gebruiker zich met alledaags gebruik kan bezeren.

Meneer V. Oorbeeld stelt via de applicatie in dat de koekoeksklok na 8 uur 's avonds geen geluiden meer produceert. Zo kan zijn zoontje van drie in de aangrenzende kamer ongestoord slapen, als het meneer V. Oorbeeld eindelijk gelukt is hem in bed te krijgen.

- > Het instellen van een night-silence mode.

Fysieke ergonomie

Meneer V. Oorbeeld vervangt eens per periode de pop-out characters van zijn koekoeksklok. Hiervoor is het belangrijk dat de klok binnen zijn bereik aan de muur hangt, anders vermoelijk dit het vervangen van de character en de eventuele batterij. Wanneer V. Oorbeeld er voor kiest de klok hoog aan de muur te hangen, zou de tijd in elk geval goed zichtbaar moeten zijn.

- > De klok moet met zo min mogelijk handelingen los te halen zijn van de muur.
- > Ongeacht de ophangpositie van de klok, moet de tijd goed zichtbaar zijn.

Functie

Naast dat meneer V. Oorbeeld een nieuwe klok voor in zijn woonkamer zocht om inzicht te hebben in de tijd, komt zijn nieuwe koekoeksklok met een handige functie. Daar meneer V. Oorbeeld snel afgeleid is, kan het voorkomen dat hij de tijd snel vergeet. Door zijn digitale agenda te koppelen met de klok, krijgt hij een bepaalde tijd voordat zijn afspraak plaatsvindt een notificatie van de klok. In de ochtenden gebruikt meneer V. Oorbeeld de klok als wekker, de exacte tijd kan hij via de applicatie instellen, evenals het volume van het weksignaal.

- > Het synchroniseren van de digitale agenda van de gebruiker en het instellen van alerts voor een afspraak.
- > De klok moet betrouwbaar zijn.

Product en setting

De kantoorruimte van bedrijf Voorbeeld en co is vrij luxe ingericht. Echter, op lange termijn vinden de werknemers van bedrijf Voorbeeld en co de ruimte saai worden. Een interactief object dat de dagelijkse sleur af en toe zou doorbreken, zou de productiviteit op de werkvloer kunnen verhogen. Een kortdurend intermezzo waarbij het product bij de nabije omstanders even een lach op het gezicht tovert, zou een perfecte balans tussen werk en ontspanning kunnen leveren. Daarom heeft V. Oorbeeld een Cucu aangeschaft voor in de centrale ruimte en het werkt; het heeft een positieve invloed op de werksfeer binnen het bedrijf.

- > Het toveren van een lach op het gezicht van omstanders, Cucu moet vernieuwend en uniek zijn.

1.5 Programma van Eisen en Wensen

Aan de hand van de voorgaande richtlijnen van de opdrachtgever en de daarop gebaseerde scenario's kan een Programma van Eisen en Wensen opgesteld worden (kort: PvE). Het PvE wordt als richtlijn gehouden tijdens het ontwerpproces. Ook zal het gebruikt worden om het eindontwerp te reflecteren. Zo kan gekeken worden of alle eisen en zo veel mogelijk wensen zijn gehaald. Dit zorgt immers voor een zo goed mogelijk ontwerp. Er volgt een lijst van eisen en wensen, bij elke eis en wens staat aangegeven waar deze vandaan komt.

Eisen:

Algemene eisen:

Ontwerper:

- De klok moet in maximaal twee handelingen los te halen zijn van de muur voor het gebruiksgemak (Scenarioanalyse)
- Krachten die ontstaan door alledaagse bezigheden als het afstoffen of afnemen van de klok met een doek, mogen de klok niet doen losraken van de muur (Scenarioanalyse)
- De klok mag niet gevaarlijk zijn, in de zin dat de gebruiker zich met alledaags gebruik kan bezeren (Scenarioanalyse)
- De klok moet betrouwbaar zijn (Scenarioanalyse)

Opdrachtgever:

- Er moet gebruik worden gemaakt van een pop-out character (Opdrachtoomschrijving)
- De pop-out character moet (tegen betaling) vervangbaar zijn (Opdrachtoomschrijving)
- De klok is applicatie gestuurd (Opdrachtoomschrijving)
- De waarde van de klok ligt net iets onder high-end (Opdrachtoomschrijving)
- De klok is wereldwijd te begrijpen (Opdrachtoomschrijving)

Esthetische eisen:

Opdrachtgever:

- De klok moet passen in het interieur van de doelgroep (Feedback van opdrachtgever)
- De klok moet passen bij de huisstijl van Cucu (Feedback van opdrachtgever)
- De klok moet passen in kantoren evenals huishoudens (Feedback van opdrachtgever)
- De pop-out characters moeten passen bij de doelgroep (Feedback van opdrachtgever)

Functionele eisen:

Opdrachtgever:

- De tijd moet duidelijk worden weergegeven: digitaal of analoog (Scenarioanalyse)

Wensen:

Opdrachtgever:

- De klok is interactief (Opdrachtoomschrijving)
- De klok begeleidt in time-management en neemt negatieve associaties met tijd weg (Opdrachtoomschrijving)
- De klok is uniek/ alternatief/ vernieuwend; De klok tovert een glimlach op het gezicht van de gebruiker (Opdrachtoomschrijving)
- Er moet gebruik worden gemaakt van technologieën als 3D printing en Raspberry Pi (Opdrachtoomschrijving)

Ontwerper:

- De klok is op meerdere manieren aanpasbaar (Marktonderzoek)
- De klok is niet milieubelastend (Doelgroepanalyse)
- De klok is kindvriendelijk (Doelgroepanalyse)

CUCUCLOCKS
cucuclocks.com

CUCU

Afbeelding 1.6: schetsvoorstel beeldmerk Cucu op grijs. Bron: Fresh Apple.

1.6 Vormgevingsbeleid

Huisstijl

De opdrachtgever heeft als naam voor de klok 'Cucu' bedacht. De naam Cucu is puur fonetisch afgeleid van het woord koekoek of het Engelstalige woord cuckoo. Daarbij staat Cucu volgens de opdrachtgever voor apart, gek of extra ordinair. In dit stadium zijn twee domeinnamen opgekocht door Fresh Apple;

www.cucuclocks.com

www.cucu.amsterdam

Waarbij .amsterdam gericht is op het design wereldje en volgens de opdrachtgever mogelijk handig voor de kickstarterachtige benadering.

Er is een schetsvoorstel voor een beeldmerk gemaakt en aangeleverd door de Riemer, grafisch ontwerper van Fresh Apple (zie afbeelding 1.6).

Ik vind dat enkel Cucu voldoende is. Het toevoegen van 'clocks' zou enkel meerwaarde kunnen hebben voor de domeinnaam.

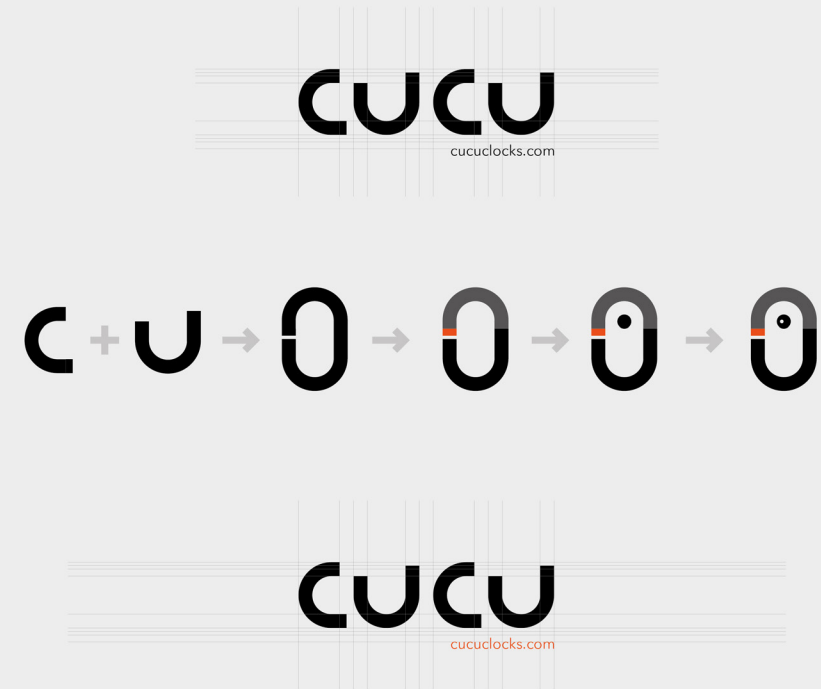
De uiteindelijke huisstijl

De opdrachtgever heeft besloten het logo lichtelijk aan te passen en te vereenvoudigen tot 'Cucu' in plaats van 'Cucu Clocks'. Fresh Apple heeft een nieuw logo aangeleverd, dit zal de uiteindelijke huisstijl voor Cucu zijn (zie afbeelding 1.7).

Een figuurtje voor de huisstijl is gemaakt en aangeleverd door Fresh Apple (zie afbeelding 1.8). Het is een klein vogeltje die past bij de vormgeving van het logo. Zijn naam zal vanaf nu Cu zijn. Ook is er een ontwerp voor packaging gedaan en een bijpassende cijferreeks ontworpen (zie afbeelding 1.9). De grootte van de doos staat uiteraard nog niet vast aangezien Cucu nog niet ontworpen is, maar de vormgeving is bedoeld ter communicatie van de huisstijl van Cucu.

Afbeelding 1.7: Het vereenvoudigde logo wordt het uiteindelijke logo. Bron: Fresh Apple.





Afbeelding 1.8: Het ontstaan van een vogeltje voor de huisstijl van Cucu. Bron: Fresh Apple.



CUCU



Afbeelding 1.9: Een ontwerp voor een verpakking en cijferreeks. Bron: Fresh Apple.

1234567890 | 00:00€

Collages

Er is in de voorfase veel inspiratie opgedaan via internet en boeken. Interieurs, kantoren, actuele design producten en uiteraard interessante klokken zijn ter inspiratie bekeken. In de volgende collages is een selectie van afbeeldingen gemaakt die gebruikt zijn om inspiratie op te doen.

Pinterest

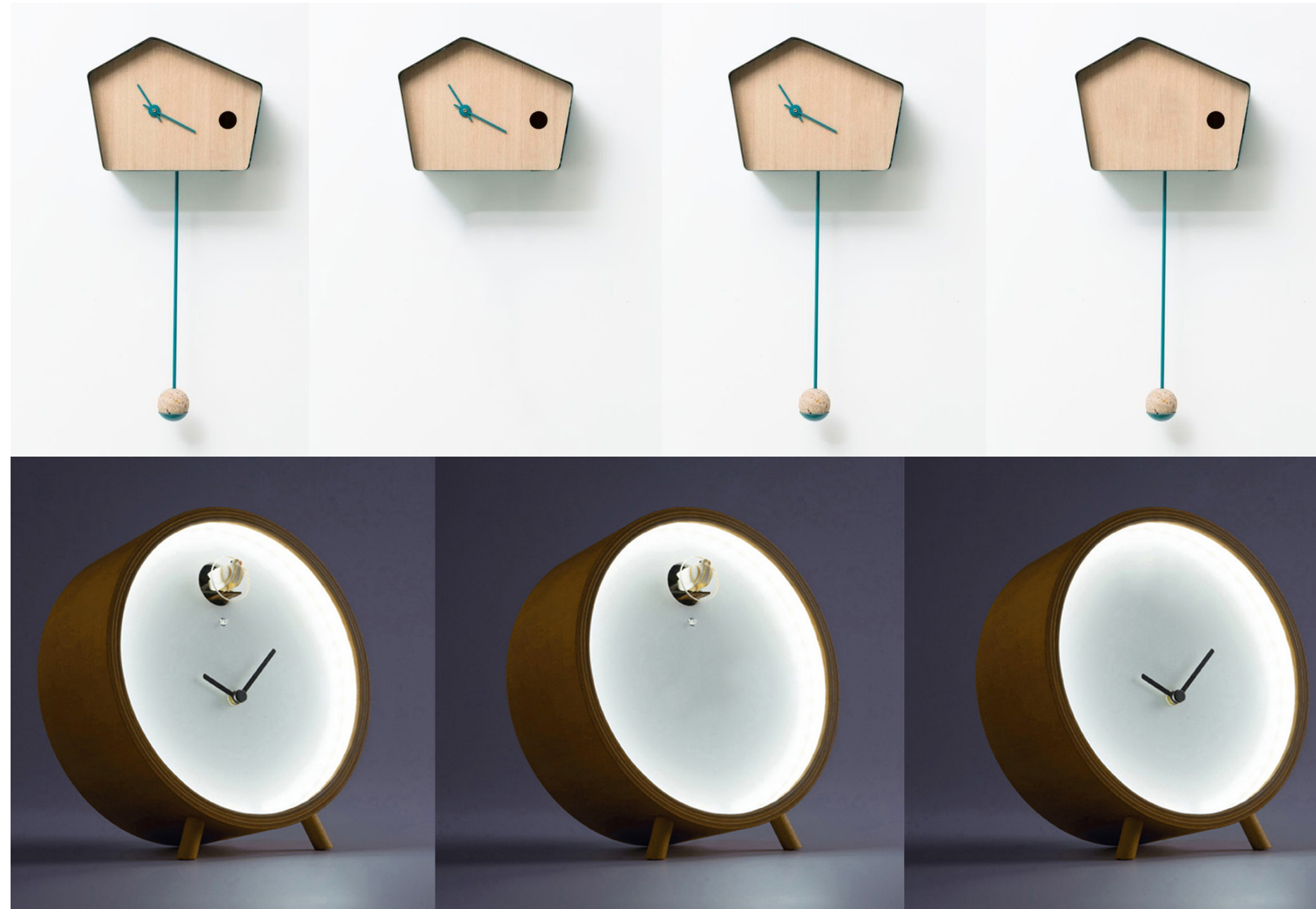
Pinterest is een ontzettend waardevolle bron voor inspiratie. Pinterest werkt met zoektermen (hashtags, aangegeven met het symbool #). De zoektermen zoeken afbeeldingen met gemeenschappelijke hashtags. Op deze manier is het gemakkelijk om veel verschillende afbeeldingen over dezelfde voorwerpen, stijlen of omgevingen te vinden.

Settingen

Interieurs van de doelgroep zijn via Pinterest inzichtelijk gemaakt (zie afbeelding 1.10). Veel industriële materialen als beton en staal, organische materialen en planten, vintage voorwerpen en grauwe kleuren vullen de interieurs van de doelgroep. Soms worden de grauwe kleuren doorbroken met een felle kleur. Er is veel licht aanwezig door de aanwezigheid van grote ramen. Naast interieurs, is het volgens de opdrachtgever belangrijk dat de klok ook in kantoren past. Een aantal moderne kantoorpanden zijn ook bekeken. Hier is ook veel licht en dezelfde aankleding als bij de interieurs is op te merken.



Afbeelding 1.10: Interieurs en kantoren van de beoogde doelgroep.



Afbeelding 1.13: Aan de hand van kleine manipulaties, is onderzocht welke aspecten van een moderne koekoeksklok waardevol zijn.

Onderzoek

Moderne koekoeksklokken zijn er in alle soorten en maten. Echter, zoals in het markt-onderzoek naar voren kwam, wijken deze klokken steeds meer af van de traditionele koekoeksklok. Toch vallen deze klokken onder de naam koekoeksklok, terwijl er vrijwel geen aspecten van de traditionele klok in terugkomen.

Daarom ontstond de vraag: "Wat maakt een koekoeksklok een koekoeksklok?"

In een kleinschalig onderzoek zijn een aantal moderne koekoeksklokken onder de loep genomen (Zie afbeelding 1.13).

Van de lijst met kenmerken van de traditionele koekoeksklok, is aangegeven welk van deze authentieke kenmerken gewaarborgd zijn gebleven in het moderne ontwerp. Zo is er gekeken naar welke individuele aspecten een klok tot een koekoeksklok maken, of welke combinatie van kenmerken een klok tot koekoeksklok maakt. Ook kan zo worden bepaald welke aspecten te verwaarlozen zijn. Door de resultaten van het empirische onderzoek als leidraad te nemen in het ontwerpproces, kan het ontwerp van Cucu met redelijke zekerheid beschouwd worden als koekoeksklok. Het volledige onderzoek is terug te vinden in Appendix 4.

Resultaat onderzoek

Sommige van de oorspronkelijke kenmerken van de traditionele koekoeksklok zijn waardevoller dan anderen. Het volgende lijstje rangschikt de kenmerken van belangrijk naar minder belangrijk:

1. Een aanwezig vogeltje
2. Een wijzerplaat of tijdsweergave
3. Een huisvorm
4. Een deurtje of een gat
5. Bewegende elementen
6. Gewichten onder de klok
7. Bos gerelateerde versieringen
8. Romeinse cijfers

Uiteraard geldt wel dat des te meer kenmerken er terug komen, des te meer de klok op een koekoeksklok lijkt. Het beste zou dus zijn zo veel mogelijk aspecten met een laag nummer (invloedrijke aspecten) in het ontwerp terug te laten keren. De invloedrijke aspecten worden toegevoegd aan het Programma van Eisen en Wensen. Ook zal de uitkomst van het onderzoek geen representatief beeld geven van de mening van de doelgroep, maar is puur bedoeld voor de ontwerper om een beter inzicht in koekoeksklokken op te doen.

1.7 Conclusie hoofdstuk 1

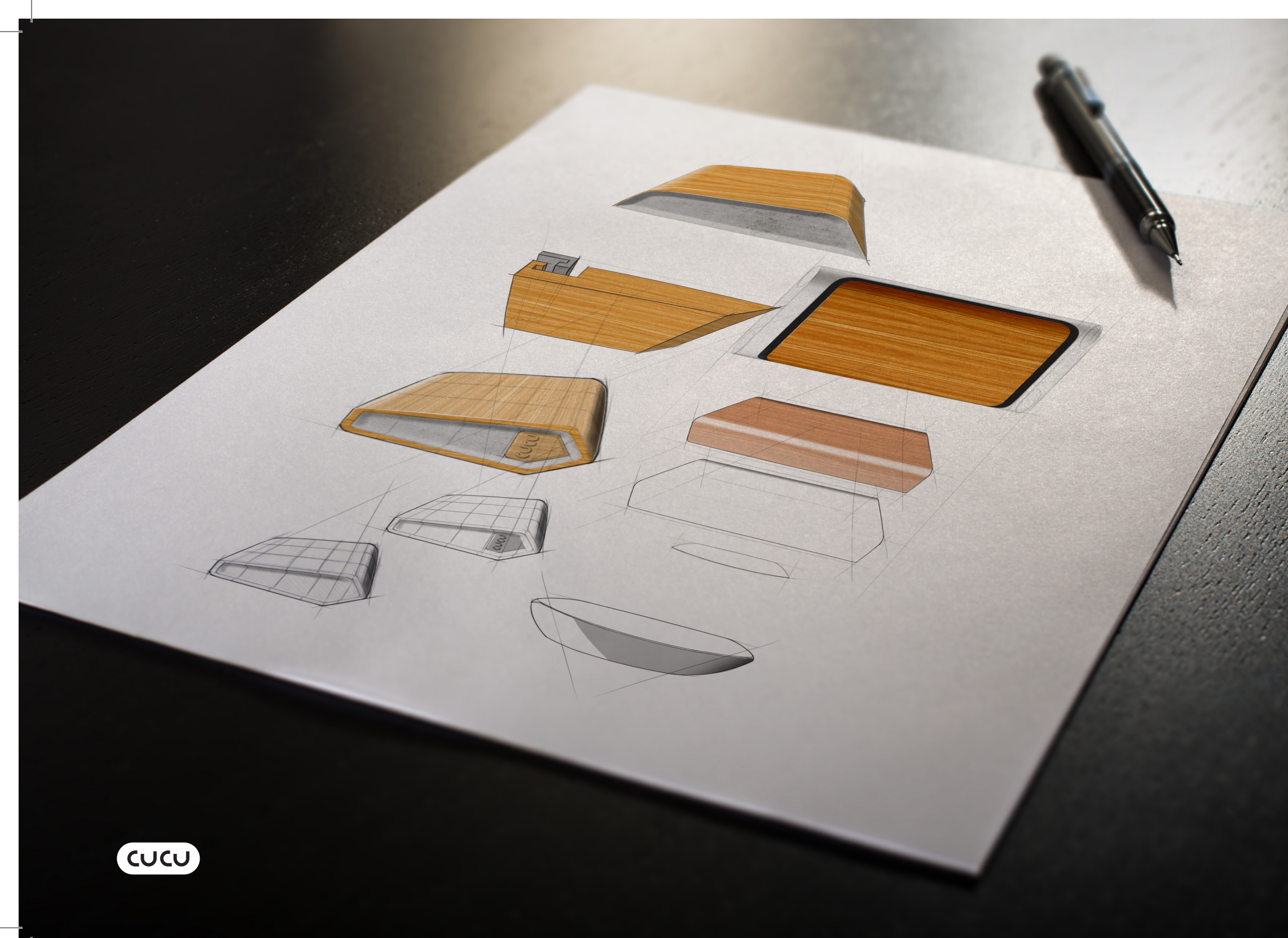
Er zijn analyses gedaan in de vorm van marktonderzoek, doelgroepsanalyse en scenarioanalyses. Deze analyses hebben bijgedragen aan het opstellen van een Programma van Eisen en Wensen, welke als leidraad in het ontwerpproces zal worden genomen.

Ook zal het zogenaamde PvE worden gebruikt bij de reflectie van het eindontwerp.

Er is door de ontwerper inspiratie opgedaan en door Fresh Apple is de uiteindelijke huisstijl aangeleverd. Met een onderzoek is door de ontwerper getracht een inzicht te krijgen in aspecten die belangrijk zijn voor een koekoeksklok. Dit wordt niet ter representatie van de doelgroep gebruikt, maar is bedoeld voor de ontwerper om een beter inzicht in koekoeksklokken op te doen.

Bovendien zijn twee esthetische wensen aan het Programma van Eisen en Wensen toegevoegd;

- Materialen als beton, hout of stof komen terug in het ontwerp van Cucu
- Er moeten zo veel mogelijk (invloedrijke) aspecten van de traditionele koekoeksklok in het ontwerp terugkomen



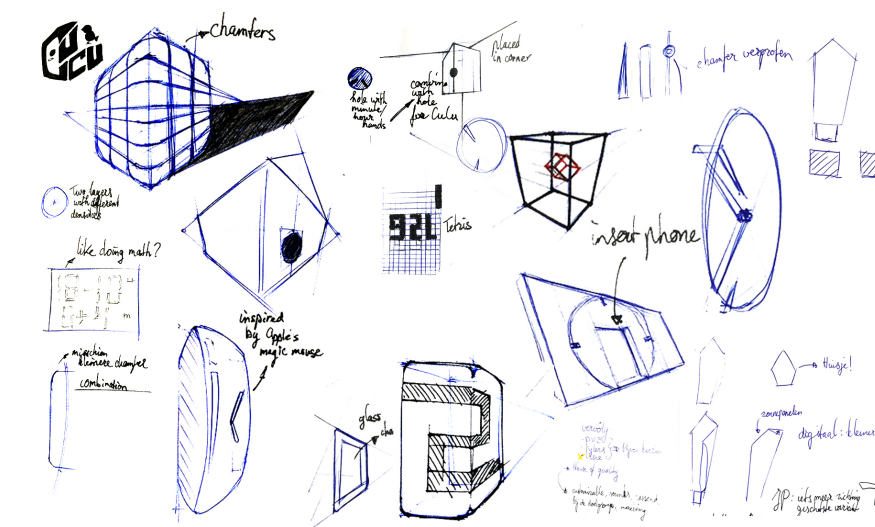
Hoofdstuk 2: Ontwerpfase

In de ontwerpfase is het ontwerp van Cucu voor het grootste deel vastgelegd. Er is gebrainstormd over ideeën die mogelijk toepasbaar zijn en er zijn behuizingen geschetst. Al vrij snel heeft de opdrachtgever aangegeven tevreden te zijn over het werk van de ontwerper. Daarna is besloten om schetsen om te zetten tot 3D-modellen. Er zijn drie concepten samengesteld en deze zijn voorgelegd aan de opdrachtgever. Na een korte evaluatie is een concept gekozen waarmee besloten is verder te gaan. Zo heeft Cucu snel een vorm aangenomen.

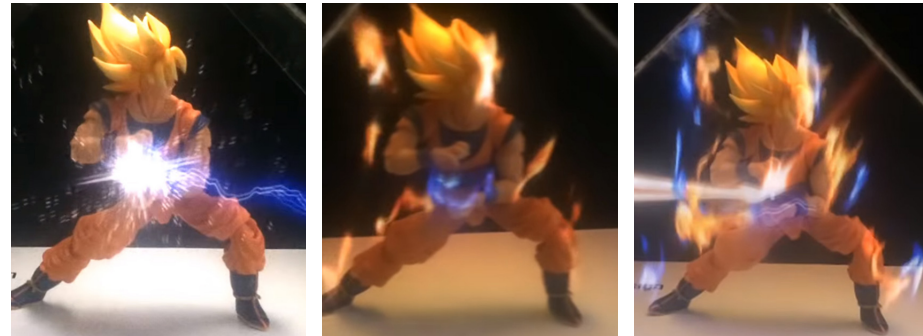
2.1 Ideefase

Schetsen

Eerst zijn een aantal ideeschetsen gemaakt (zie afbeelding 2.1). In het begin is vooral naar de vormgeving gekeken, omdat de klok esthetisch op moet vallen. Er is gekozen om het tijdslelement later toe te voegen om tempo in de schetsen te houden en op een vlotte manier te ontwerpen. Aan de hand van zelf samengestelde Pinborden op de website www.pinterest.com is inspiratie opgedaan. Vrij vlot zijn er interessante vormen naar voren gekomen, die op digitale wijze met Adobe Photoshop zijn uitgewerkt.



Afbeelding 2.1: Ideeschetsen.



Afbeelding 2.4: Een hologram gecombineerd met een 3D-object.

Complimentjes

Een ander idee dat ontstond, was de gedachte om een bewegingssensor te plaatsen in de klok. Wanneer beweging van een aanwezig persoon gedetecteerd wordt, zou de klok een willekeurig en grappig, doch toepasselijk compliment kunnen geven. Zo ontstaat interactie tussen de klok en de gebruiker en tovert de klok een lach op het gezicht.

Rekenen

Gedacht is aan een klok waarbij de tijdsweergave een soort vraagstuk is. De gebruiker moet een kleine rekensom oplossen voor hij of zij de tijd weet. Zo doet de gebruiker dagelijks aan 'brain training', dit komt met veel voordelen; van het beter functioneren tijdens dagelijkse bezigheden als koken, tot lange termijn effecten als het tegengaan van geheugenverlies op latere leeftijd.

Geluiddetectie

De klok zou een geluidssensor kunnen bevatten. Door bij aanschaf van Cucu een naam in te spreken via de applicatie, zou de klok kunnen luisteren naar die naam. Door hardop de naam van de character te zeggen, zou de character naar buiten kunnen komen. Zo is er op elk moment interactie mogelijk tussen de gebruiker en de klok.

De ideeën vind ik niet nodig. Ik denk dat door puur de vormgeving van de klok aan te laten sluiten bij de doelgroep, de pop-out characters vervangbaar te maken en eigen geluiden instelbaar te maken, we al een unieke klok bieden die nog niet bestaat. Graag wil ik dat je je daar verder op focust. Ook zijn er al een paar schetsen die ik interessant vind. Van mij mag je daar mee verder gaan.

Wat vind je van de ideeën die ik heb bedacht? Zit er al iets bij de schetsen waar je tevreden over bent?

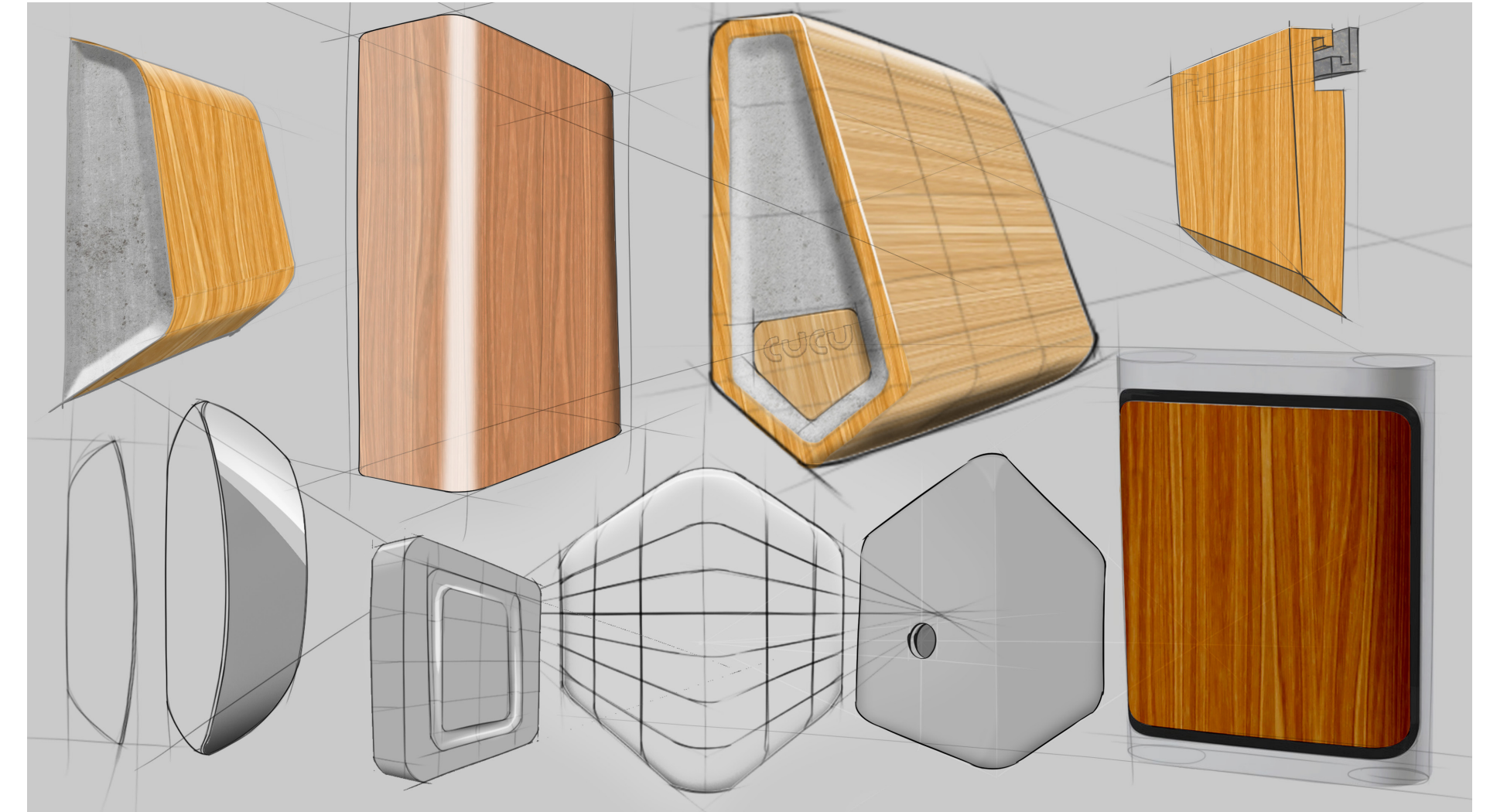
Schetsen digitaliseren

De voor de opdrachtgever interessante papierschetsen zijn gescand en ingeladen op de computer. Middels Adobe Photoshop CC zijn schaduwen en highlights toegevoegd, ook zijn sommige potentiële ontwerpen voorzien van materialen om bij presentatie aan de opdrachtgever zo min mogelijk aan de verbeelding over te laten (zie afbeelding 2.5).

Afbeelding 2.5: Een aantal ontwerpen gedigitaliseerd middels Adobe Photoshop

Het derde ontwerp van links, dat wordt hem. Daar hoeft niet veel meer aan te gebeuren! Als ik het goed zie, hangt de klok met de rug tegen de wand en komt de pop-out character uit de zijkant. Dat is uniek en vind ik mooi, net even wat anders dan wat er al is. Het creëert nu al een lach op mijn gezicht. Wel zou het beter zijn als de klok omgedraaid wordt; er van uit gaande dat de klok op ooghoogte of zelfs hoger hangt, is het omgedraaid makkelijker de tijd af te lezen.

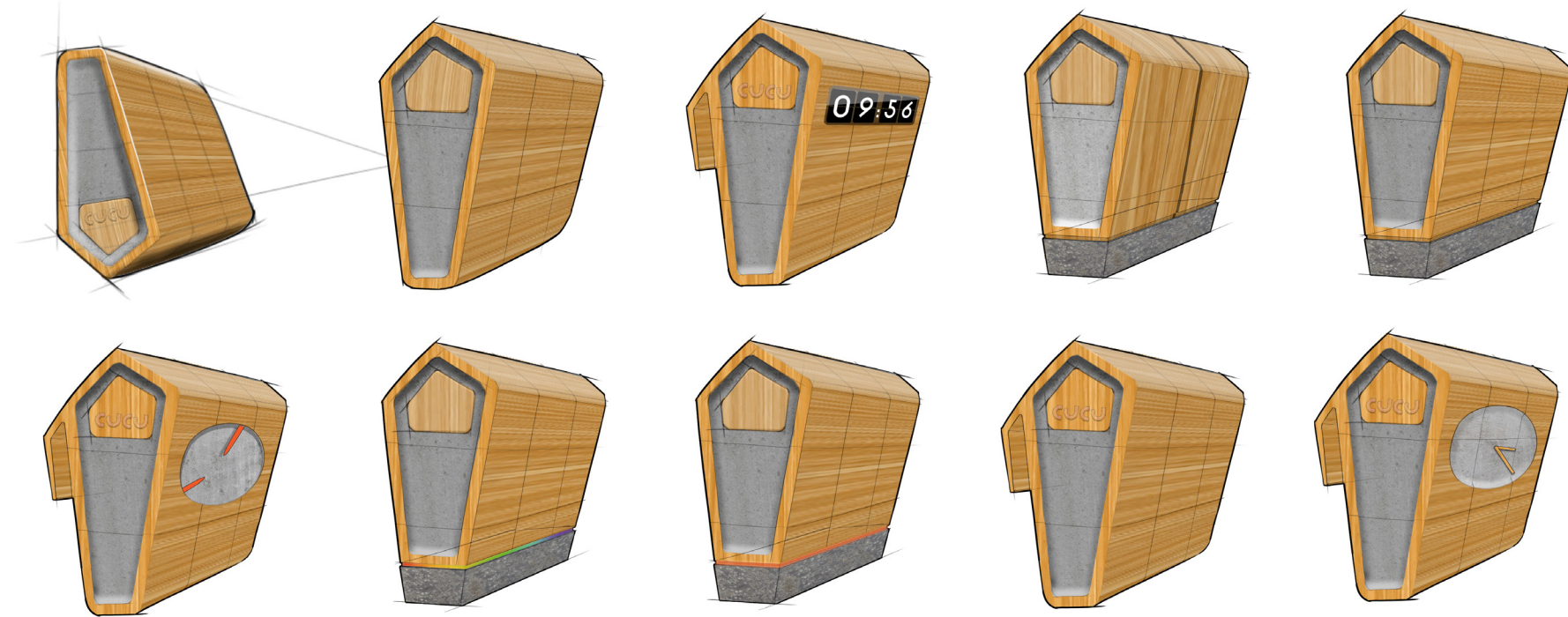
Afbeelding 2.5: Een aantal ontwerpen gedigitaliseerd middels Adobe Photoshop



Het gekozen ontwerp itereren

Omdat de opdrachtgever tevreden was over één van de ontwerpen, is er voor gekozen niet meer schetsen te maken, maar door te gaan met dit ontwerp en deze te itereren (zie afbeelding 2.6).

De vorm is geïtereerd en er is gekeken naar een manier om de klok gemakkelijk van de muur te kunnen halen. Uit de scenarioanalyse deze eis immers naar voren gekomen. Er is bedacht om een bak aan de muur te bevestigen waar de klok in rust of de klok aan de muur te hangen middels een soort haak.

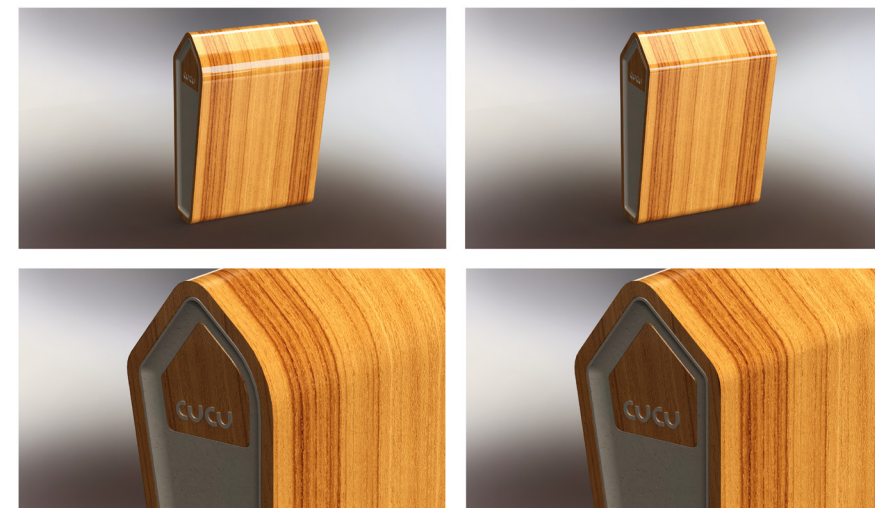


Afbeelding 2.6: Het gekozen ontwerp is geïtereerd.

3D-modelleren ten gunste van het ontwerpproces

Hoewel 3D-modellerprogramma's doorgaans worden gebruikt om de ontwerper en producenten van technische tekeningen te voorzien, is er gekozen om relatief vroeg in het ontwerpproces het ontwerp te vertalen naar een 3D-model. Op deze manier kan er op een makkelijke wijze geïtereerd worden; kleine details, materiaalweergaven en zelfs de gehele behuizing kunnen in een handomdraai worden aangepast (zie afbeelding 2.7).

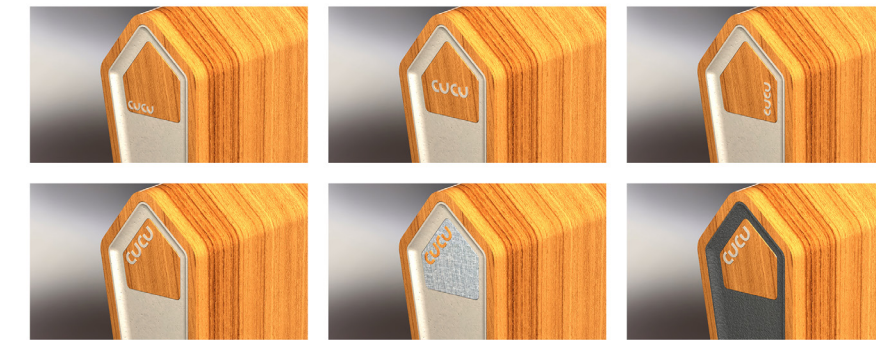
Afbeelding 2.7: Door ontwerpschetsen om te zetten naar 3D-modellen, kunnen in een handomdraai aanpassingen worden gemaakt.



Huisstijl vertalen naar ontwerp

Om het ontwerp aan te laten sluiten bij de Cucu huisstijl, is gekozen om zo veel mogelijk (kleine) afrondingen te gebruiken in de behuizing en de daarbij horende details. De letters van Cucu zoals die op dit moment zijn ontworpen, bestaan enkel uit afrondingen. Het zou dus een vreemde combinatie teweeg kunnen brengen als er voor de klok veel hoekige elementen zouden worden gebruikt.

Verschillende materialen en posities van het logo zijn geïtereerd (zie afbeelding 2.8). Fijn aan 3D-modelleren is dat een ontwerptekening niet herhaaldelijk op hoeft worden gesteld voor het iteratieproces.



Afbeelding 2.8: Met Solidworks zijn in korte tijd veel aanpassingen te doen.



Afbeelding 2.9: Met behulp van de extensie Photoview 360 van Solidworks 2014, kan gemakkelijk een studio nagebootst worden. Het toevoegen van een tijdselement is relatief gemakkelijk te doen.

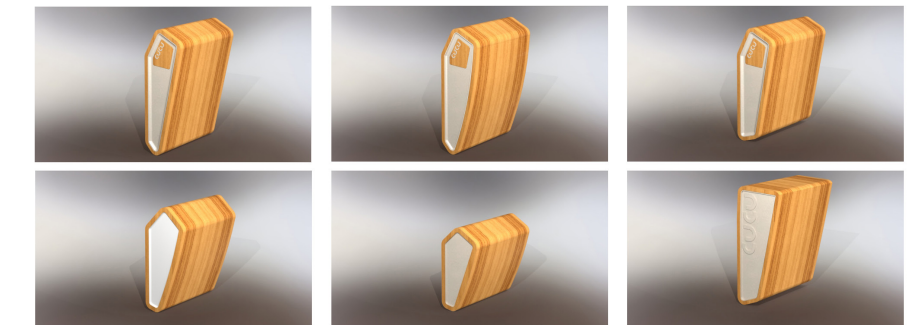
Er is gekozen voor een vrij langwerpige vorm en een ophangbak van ruw staal of beton. Een ontwerpvoorstel met een analoog tijdselement is gemodelleerd (zie afbeelding 2.9). De wijzerplaat is van een dun laagje beton, de wijzers zijn van hetzelfde houtsoort als de behuizing.

Huisvorm

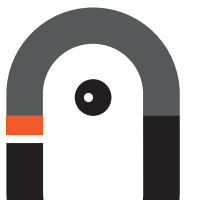
Het deurtje van Cucu, is ontworpen als een abstracte huisvorm. Dit staat symbolisch voor het feit dat Cucu het huis vormt van de pop-out karakter. De pop-out karakter zal achter het deurtje 'wonen' en zo is op subtiel wijze een aspect van de traditionele koekoeksklok toegevoegd.

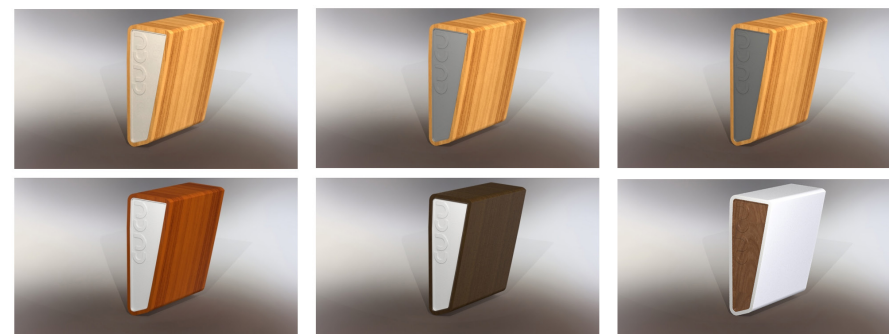
We beginnen ergens te komen, misschien kun je de behuizing nog itereren. Als bevestiging aan de muur vind ik een ophangbak niet mooi.

Afbeelding 2.10: Een iteratie sessie van de behuizing.



Een laatste iteratiesessie heeft plaatsgevonden (zie afbeelding 2.10). De grootte van de behuizing en krommingen van oppervlakten zijn per iteratie aangepast, maar komen van hetzelfde ontwerp.





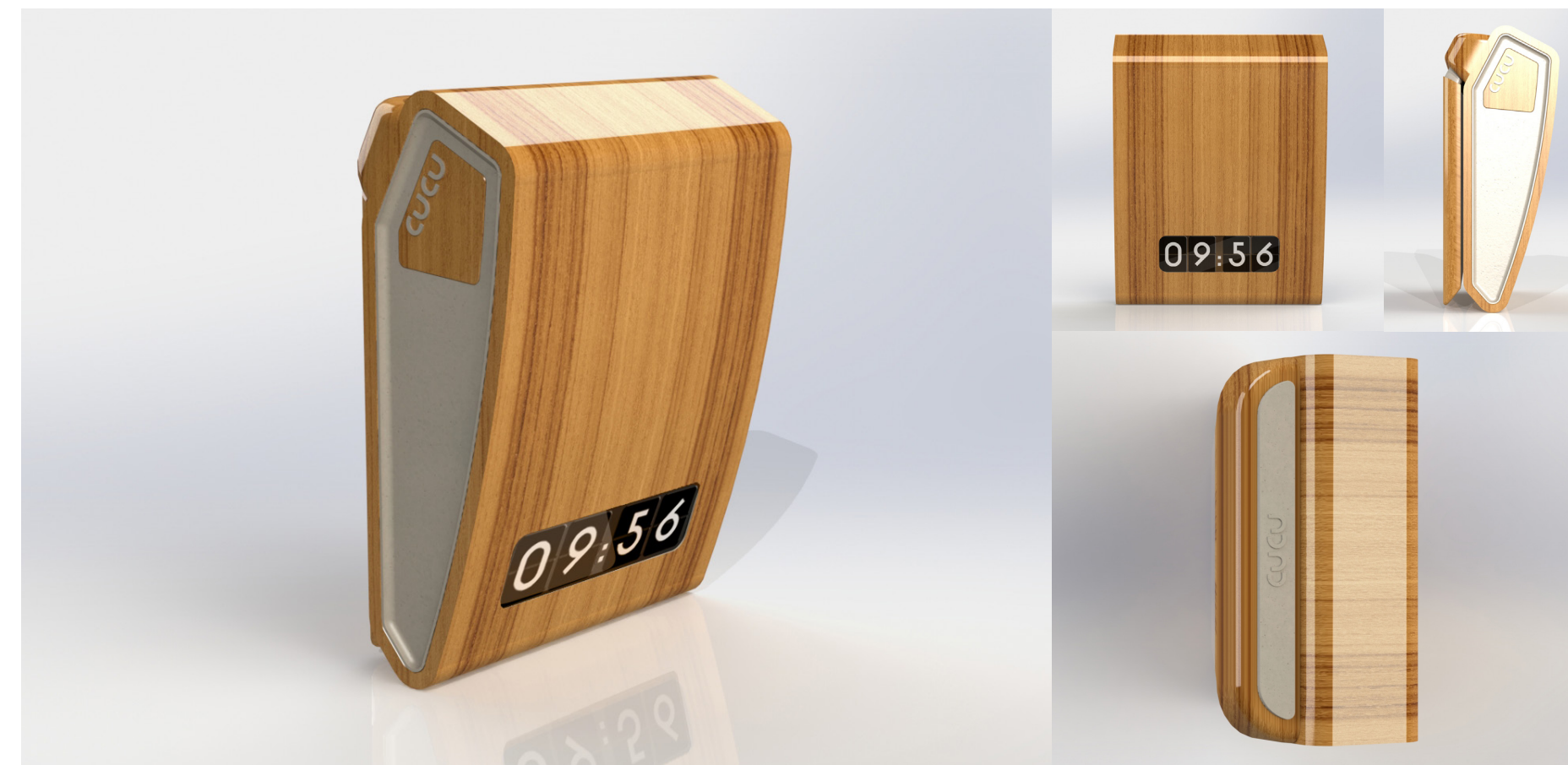
Afbeelding 2.11: Een iteratie sessie van kleuren.

De laatste iteratie heeft een modern uiterlijk. Rubberen zijpanelen met een houten behuizing maken het tot een robuust doch esthetisch hoogstandje. Kleuren van het rubber en hout zijn aangepast, dit leidt al snel tot een geheel anders uitziend product (zie afbeelding 2.11).

2.2 Conceptfase (3 concepten)

Na de vele iteratiesessies is besloten drie hoofdvormen als uitgangspunt te nemen. Drie concepten zijn gegenereerd waarbij voor elk concept een afwijkend ophangmechanisme is bedacht. Ook de behuizing en het tijdselement is bij elk concept afwijkend. Door drie concepten uit te zetten (divergeren), kan eventueel door de opdrachtgever positieve elementen van meerdere concepten gecombineerd worden (convergeren) tot een tevredenstellend eindproduct.

Afbeelding 2.12: Voor-, zij- en bovenaanzicht van concept 1: Retro-flip over clock.



Concept 1: Retro flip-over clock

Concept 1 heeft een gekromde behuizing. Wanneer men de klok frontaal bekijkt, komt de pop-out character er aan de linkerzijde uit (zie afbeelding 2.12). De tijd wordt weergegeven met een retro flip-over mechanisme. Voor de becijfering is Cucu's zelf ontworpen huisstijl gebruikt (zie afbeelding 2.13)



Afbeelding 2.13: Het gebruikte tijdsmechanisme bij concept 1 is een retro flip over clock.

De cijfers sluiten aan bij de huisstijl van Cucu.

Ophangmechanisme

De klok kan met een diagonale translatie van het ophangmechanisme worden gehaald. Het ophangmechanisme zal met schroeven aan de muur worden bevestigd. De klok zal middels de zwaartekracht aan het mechanisme blijven hangen (zie afbeelding 2.14).



Afbeelding 2.14: het bevestigen aan het ophangmechanisme van concept 2.

Afbeelding 2.15: Voor-, zij- en bovenaanzicht van concept 2: Digital 7-segment LED.



Concept 2: Digital 7-segment LED

Concept 2 heeft een licht gekromde behuizing. De pop-out character komt er aan de voorzijde uit, op de symmetrieas van de klok. Een pop-out character aan de voorkant van de klok zorgt er voor dat de pop-out character vanuit meerdere hoeken zichtbaar is, dat zou een groot voordeel kunnen zijn (zie afbeelding 2.15). De tijd wordt weergegeven met een doorschijnend 4 x 7-segment LED (zie afbeelding 2.16). Om een dergelijk effect te bereiken, kan de klok niet uit massief hout gemaakt worden, maar zal een houtsticker

Afbeelding 2.16: Het gebruikte tijdsmechanisme bij concept 2 is een 4 x 7 segment LED.

Door een laag fineer of een sticker blijft het oppervlak egaal.

of dunne fineerlaag over het tijdsmechanisme moeten liggen. Mooi aan deze methode is dat de klok een egaal uiterlijk heeft, wanneer de tijd niet wordt weergegeven.

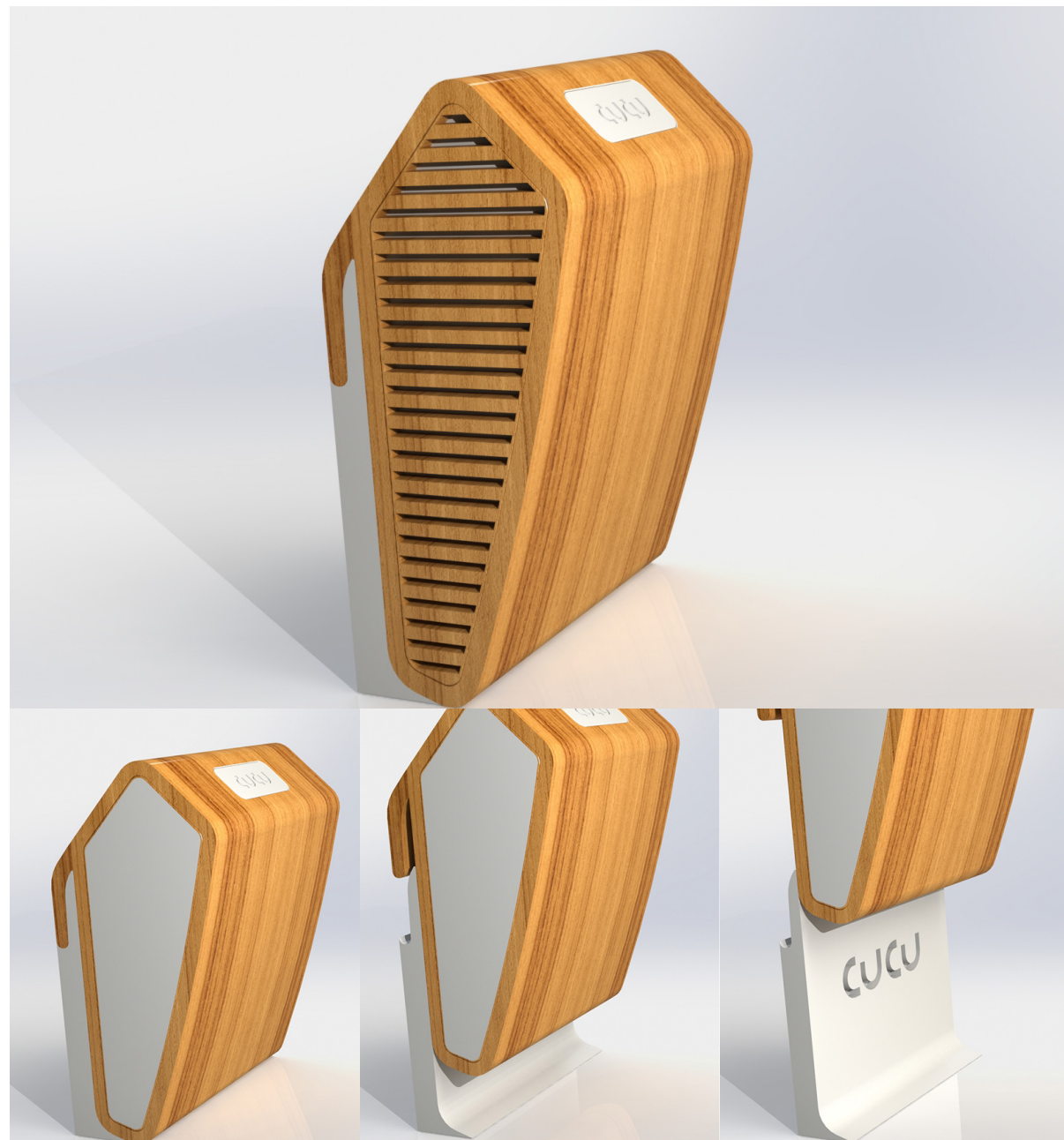
Het vervangen van het zijpaneel met een rooster geeft een nieuwe look, bovendien is het mogelijk zo de behuizing niet geheel af te sluiten (zie afbeelding 2.17). Dit zou de warmteontwikkeling ten goede komen en zorgt er voor dat het geluid dat de klok maakt naar buiten kan. Gedempt geluid is namelijk zonde van de energie.

Ophangmechanisme

Als ophangmechanisme is een steun ontworpen die kan worden bevestigd aan de muur, maar ook kan worden neergezet. Door het ophangmechanisme is het mogelijk de klok met de rug aan de muur te bevestigen, zoals bij concept 1 het geval is. Ook is het mogelijk om de klok op een vlakke ondergrond te plaatsen, zoals op een kast, bureau of eettafel (zie afbeelding 2.18).

Afbeelding 2.17:

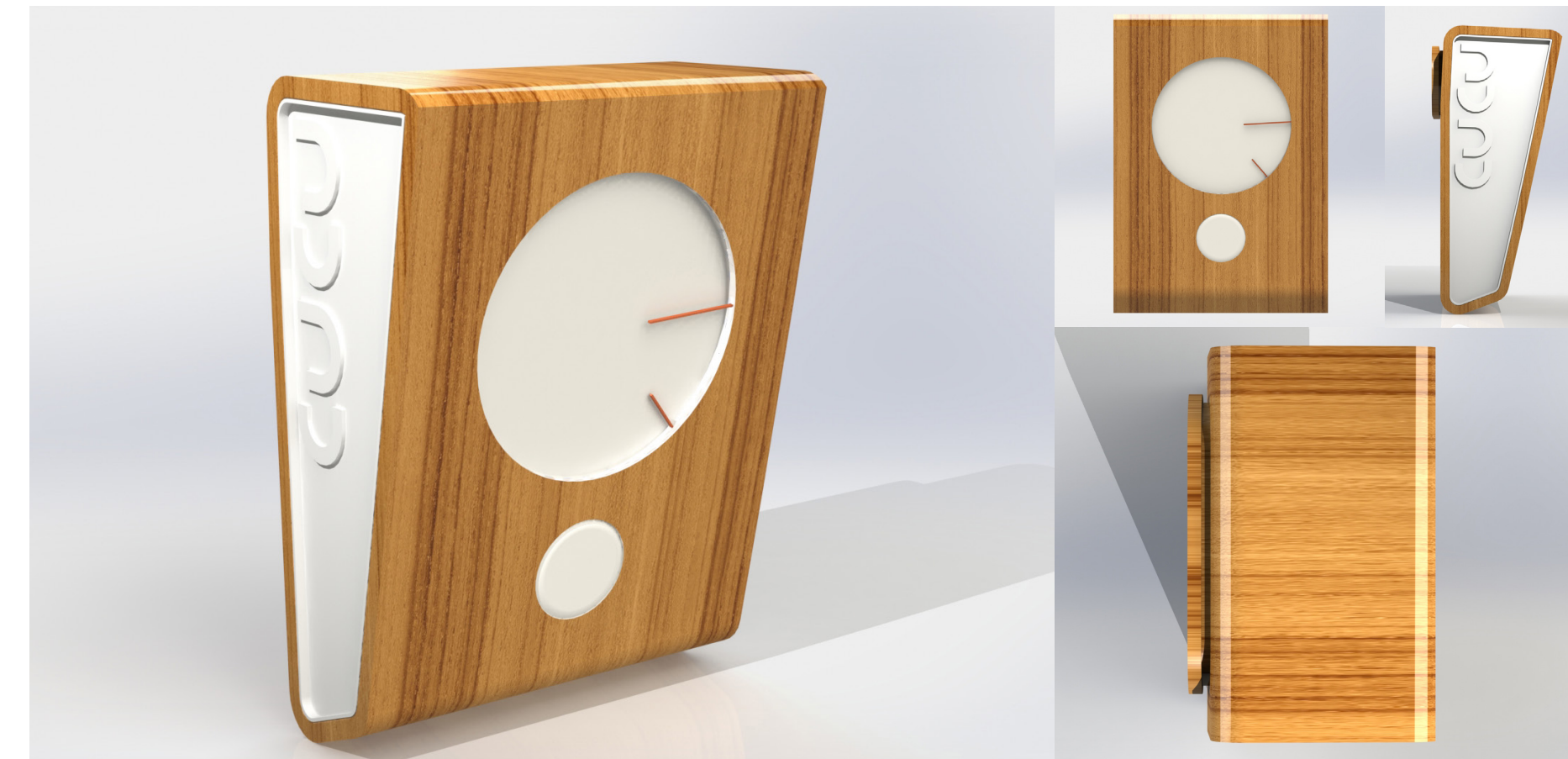
Een eventueel geroosterd zijpaneel komt het geluid en warmte van de klok ten goede.



Afbeelding 2.18:

De klok past exact in de negatieve vorm van het ophangmechanisme.

Afbeelding 2.19: Voor-, zij- en bovenaanzicht van concept 3: Analog.



Concept 3: Analog

Concept 3 heeft een behuizing zonder gekromde lijnen. De pop-out character komt er aan de voorzijde uit, op de symmetrieas van de klok. De tijd wordt weergegeven middels een mechanisme met analoge wijzers (zie afbeelding 2.19). De wijzers zijn geïnspireerd door een concept watch van Tokyoflash Japan Product Design Studio (zie afbeelding 2.20). De wijzers zijn niet bevestigd in het midden van de wijzerplaat, maar aan twee ringen rondom de wijzerplaat. Deze ringen draaien zoals elke minuten- en urenwijzers

dat doen, maar op deze manier ontstaat een verrassend effect en vormt het een subtiele en minimalistische look.

Afbeelding 2.20: Concept watch als inspiratie.



Ophangmechanisme

Als ophangmechanisme is een paneel ontworpen waar de klok exact in past (zie afbeelding 2.21). Met sterke magneten in het paneel en in de klok, blijft de klok op zijn plaats. Het logo is in het paneel volledig uitgesneden, waardoor de muur waar de klok aan hangt doorschijnt (zie afbeelding 2.22). Omdat de positieve vorm van het logo op de klok zit, is de klok maar op één manier op te hangen. Dit gaat volgens het Poka Yoke principe. Dit principe is bedoeld om voorwerpen dusdanig te ontwerpen, dat ze slechts op één manier op elkaar passen. Zo kan het foutief gebruik van de voorwerpen worden geminimaliseerd (Shimbun, 1989).

Afbeelding 2.21:

Het ophangmechanisme van concept 3.

Afbeelding 2.22:

Het ophangmechanisme van concept 3.

De muur is zichtbaar door het paneel heen.



Evaluatie concepten

De drie concepten zijn gepresenteerd aan de opdrachtgever (zie afbeelding 2.23).

Er is kort toegelicht wat de werking per concept is.

Een opsomming:

Concept 1

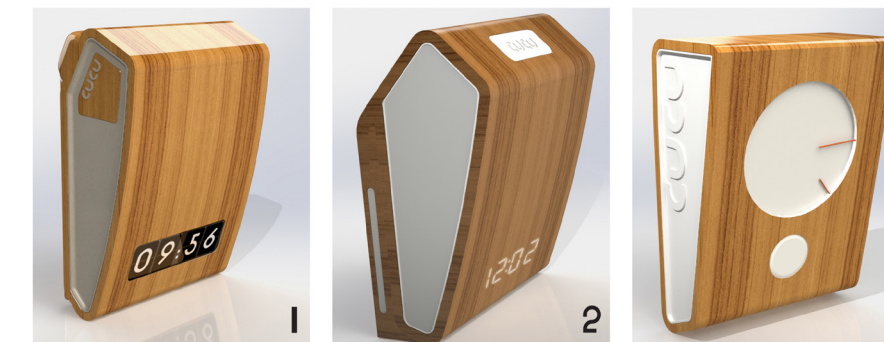
Een gekromde behuizing met het pop-out mechanisme aan de zijkant. De tijd wordt weergegeven door een retro-styled flip over clock welke aangepast is naar de cijferreeks van Cucu.

Concept 2

Een licht gekromde behuizing met het pop-out mechanisme aan de voorkant. De digitale tijd schijnt door de behuizing heen. Dankzij het ophangmechanisme is de klok aan de muur te hangen of op vlakke ondergronden neer te zetten.

Concept 3

Een relatief rechte behuizing met het pop-out mechanisme aan de voorkant. De tijd wordt analoog weergegeven.

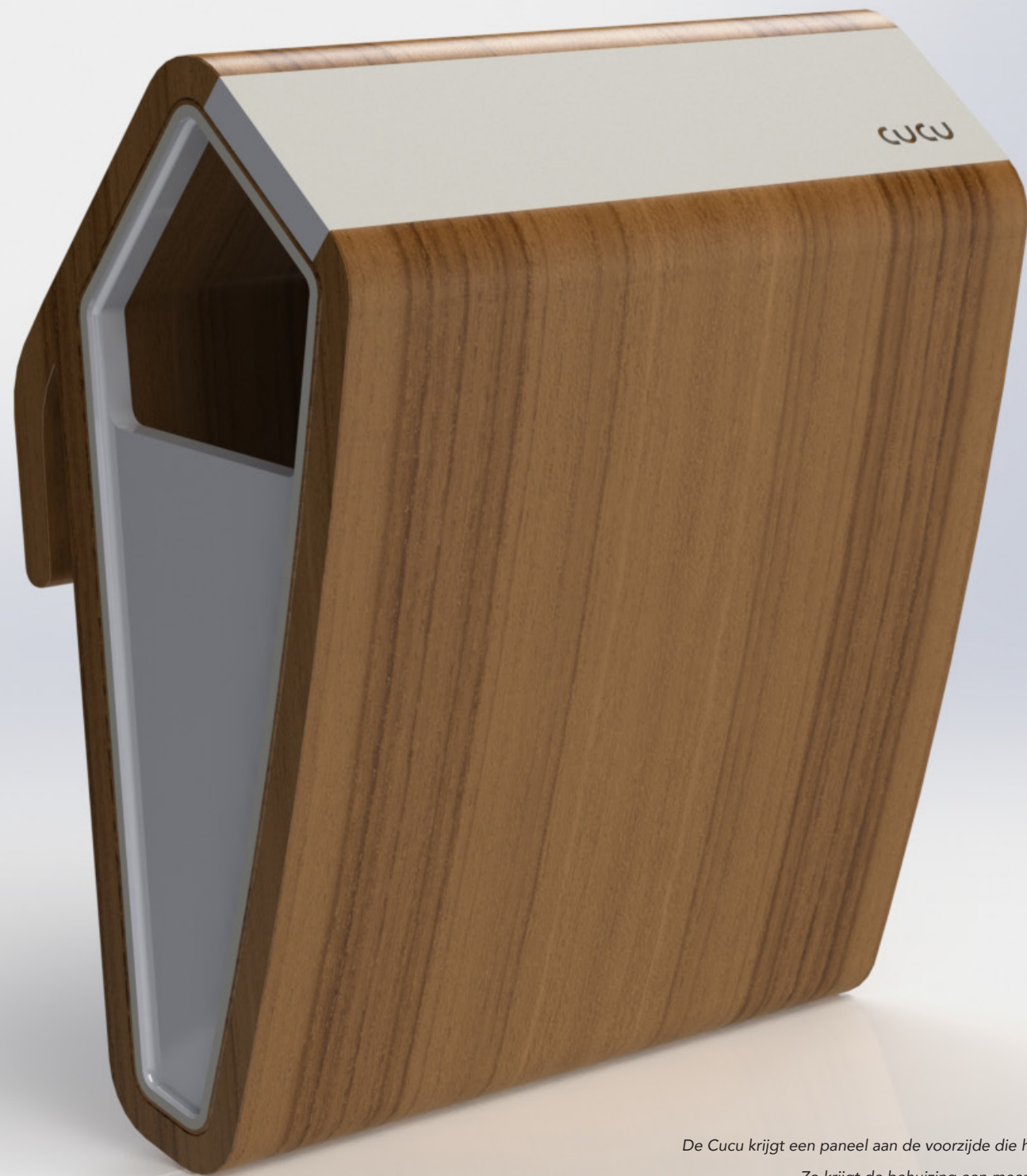


Afbeelding 2.23: De drie eindconcepten op een rij

Mijn voorkeur blijft uitgaan naar concept 2. Het rooster voor het geluid vind ik ook mooi, die wil ik er bij hebben. Verder blijf ik van mening dat de pop-out manier van concept 1, de klok tot een uniek geheel maakt, dus graag zou ik die gecombineerd zien. Het unieke effect van een pop-out aan de zijkant vind ik van meer waarde dan dat de pop-out vanuit meerdere hoeken van de kamer zichtbaar is! De digitale tijdsweergave door het hout heen is ook gaaf. Als de klok de grootte van ongeveer een A4 krijgt, lijkt me dat mooi.

Concept keuze

Het uiteindelijke concept is naar voorkeur van de opdrachtgever een combinatie van de behuizing van concept 2, met de pop-out van concept 1. Dit concept zal vanaf nu als basis worden genomen en zal verder worden verfijnd.



Afbeelding 2.24:

De Cucu krijgt een paneel aan de voorzijde die het hout doorbreekt.
Zo krijgt de behuizing een meer neutrale uitstraling.

2.3 Verfijning concept

Gezien de mogelijkheid tot vervangen van de pop-out characters, is het geen slecht idee om te kijken hoe het ontwerp van Cucu qua kleuren in balans blijft. Pop-out characters zouden felgekleurd kunnen zijn en in combinatie met een behuizing volledig van hout, zou dit kunnen vloeien.

Daarom is gekozen om een deel van het hout te doorbreken, puur uit esthetische overweging (zie afbeelding 2.24). Zo krijgt het hout minder lading in het ontwerp; het wordt een neutraler geheel.

Op deze manier heeft Cucu een rustige uitstraling en zal minder snel vloeken met felgekleurde pop-outs. Om dit gedeelte niet saai te laten worden, is subtiel het logo in rechts onderin geplaatst. Deze positie is gekozen om de symmetrie van het ontwerp verder te doorbreken. Omdat een volledig symmetrisch ontwerp een statisch imago opwekt, is het naast de pop-out positie aan de linkerkant geen slecht idee om het logo meer naar rechts te plaatsen. Zo wordt het ontwerp dynamischer, maar blijft het toch in balans.



Communicatie

Daar de klok bestuurd gaat worden middels een applicatie, zou enige vorm van communicatie handig kunnen zijn. Eventuele batterijstatus of connectiviteit met de applicatie zou gecommuniceerd kunnen worden door middel van een multi-colored LED. Geprobeerd is dit element te combineren met de hiervoor beschreven inkeping van het logo (zie afbeelding 2.25).

Het LED-lampje knippert als een soort hartslag bij het verbinding maken met de applicatie. Eventuele batterijstatus kan worden aangegeven met verschillende kleuren zoals rood en groen. Met de applicatie zou ingesteld kunnen worden dat verschillende ritmes duiden op een naderende afspraak van de gebruiker in de agenda die is gesynchroniseerd met de applicatie.

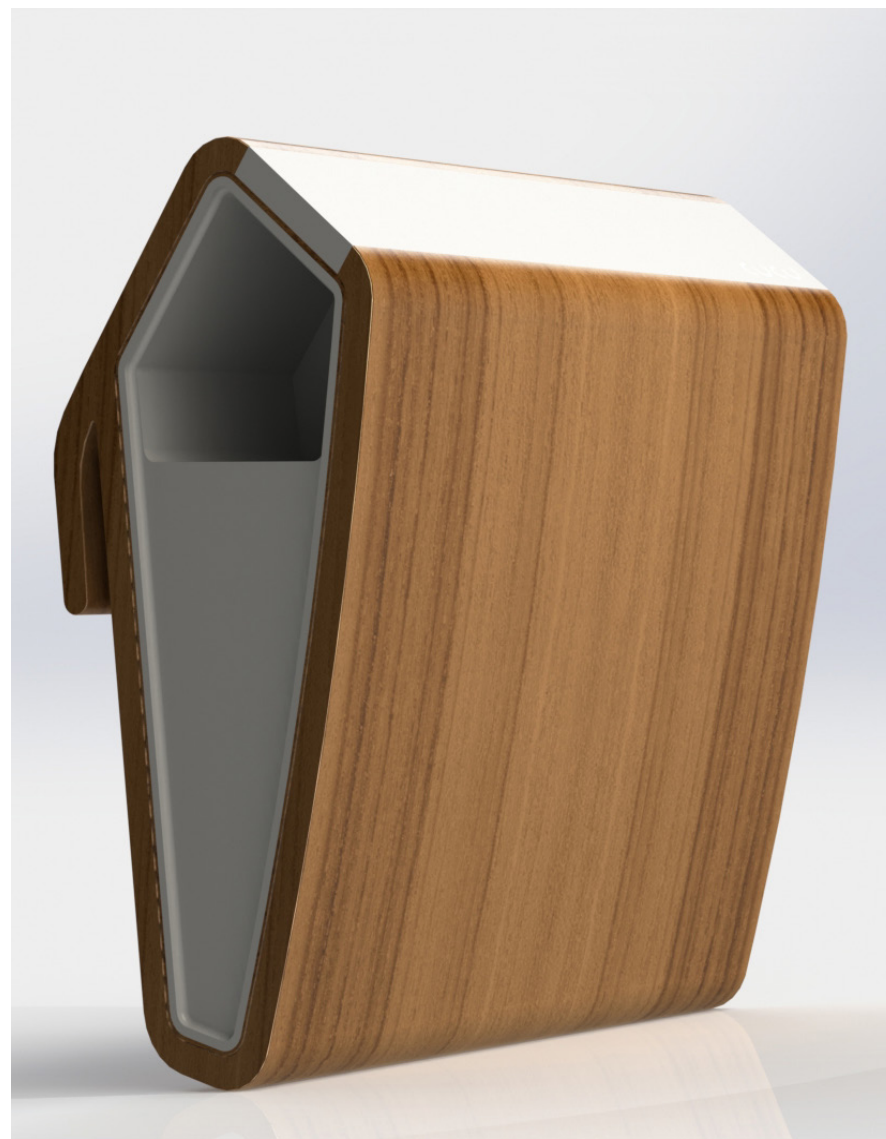


Afbeelding 2.25:

Middels een multi-colored LED is het mogelijk de gebruiker signalen te geven.

Afbeelding 2.26:

De deksel van Cucu is afneembaar.



CUCU



Deksel

Vrij snel ontstond het idee om de doorbreking van het hout te combineren met een afneembare deksel (zie afbeelding 2.26). Dit heeft meerdere voordelen. Ten eerste is het mogelijk op deze manier de pop-out characters te vervangen. Hiervoor zou een inkeping in de behuizing moeten komen om met de hand bij de pop-out characters te reiken. Daarnaast zou de deksel vervangbaar kunnen worden; bij aankoop van nieuwe pop-out characters in de applicatie, zouden passende deksel gekocht kunnen worden. Zo is de klok nóg meer customizable, is Cucu in balans qua kleuren door matchende onderdelen en bovendien is er een nieuw aspect aan het verdienmodel van Cucu toegevoegd. De deksels zouden vooraf geproduceerd kunnen worden bij vooraf geproduceerde pop-out characters. Ook zou de gebruiker zelf content aan kunnen leveren om zo een eigen unieke deksel te maken, passend bij zijn ge3D-printe pop-out character (zie afbeelding 2.27, afbeelding 2.28 en 2.29).



Afbeelding 2.27:

Door vervangbare deksels die matchen bij pop-out characters, is Cucu customizable.



Afbeelding 2.28:

Mogelijke prints voor op de deksels.



Afbeelding 2.29:

Een Cucu met een 3D geprinte pop-out character.

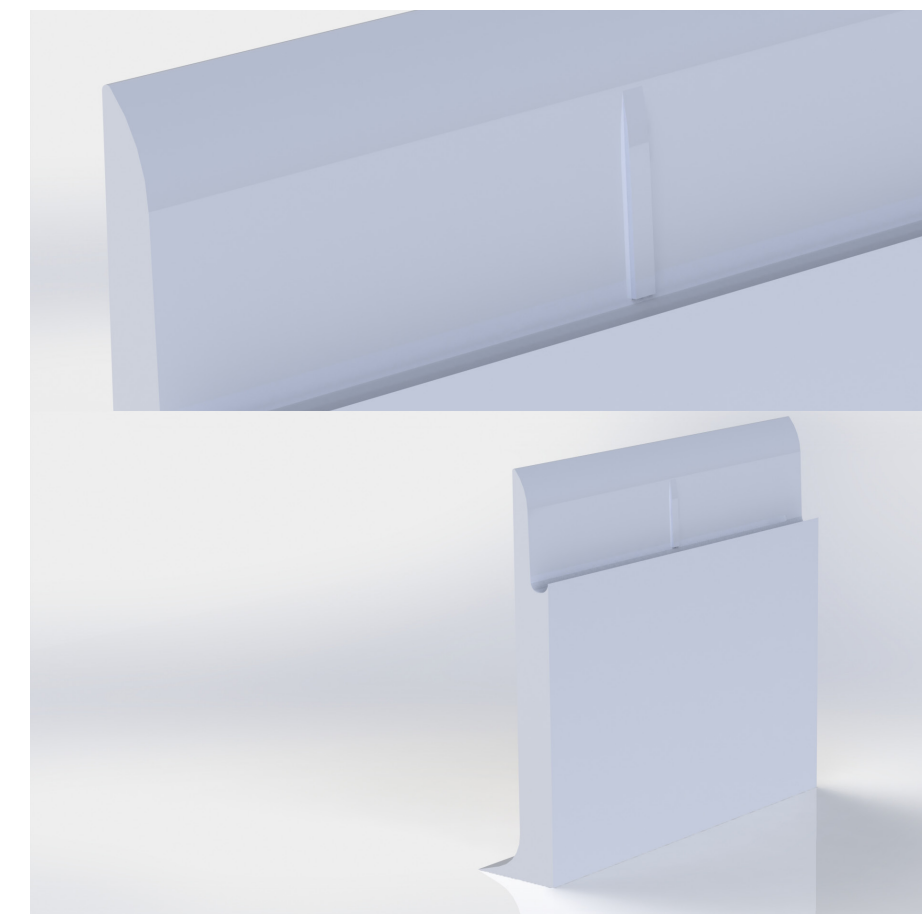
Een deksel zou met eigen content kunnen worden versierd.



CUCU

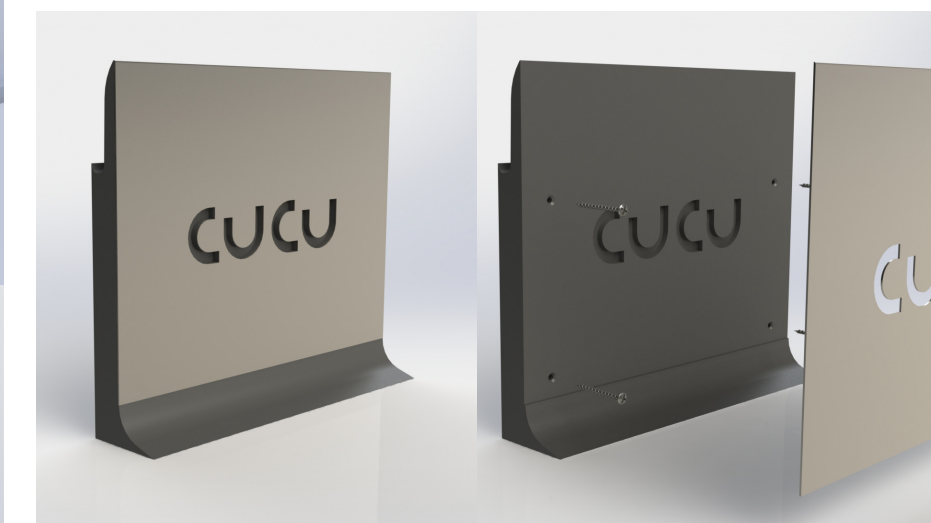
Ophangstelsysteem

Om te voorkomen dat de gebruiker Cucu scheef plaatst op het ophangmechanisme, is een sleuf bedacht volgens het Poka Yoke (Shimbun, 1989) principe, zodat Cucu enkel op één manier op het ophangmechanisme past (zie afbeelding 2.30).



Afbeelding 2.30: Een sleuf in de klok en een opstaande rand op het ophangmechanisme zorgen ervoor dat de klok maar op één manier aan het ophangmechanisme kan hangen.

Wanneer de gebruiker ervoor kiest om Cucu aan de muur te hangen, wordt het ophangmechanisme met schroeven aan de muur bevestigd. Wanneer Cucu van het ophangmechanisme wordt gehaald om bijvoorbeeld een karakter te vervangen, ontsieren de schroeven het imago van het ophangmechanisme. Daarom zal tegen het ophangmechanisme een metalen plaat komen, welke met magneten aan het ophangmechanisme vast zit (zie afbeelding 2.31).

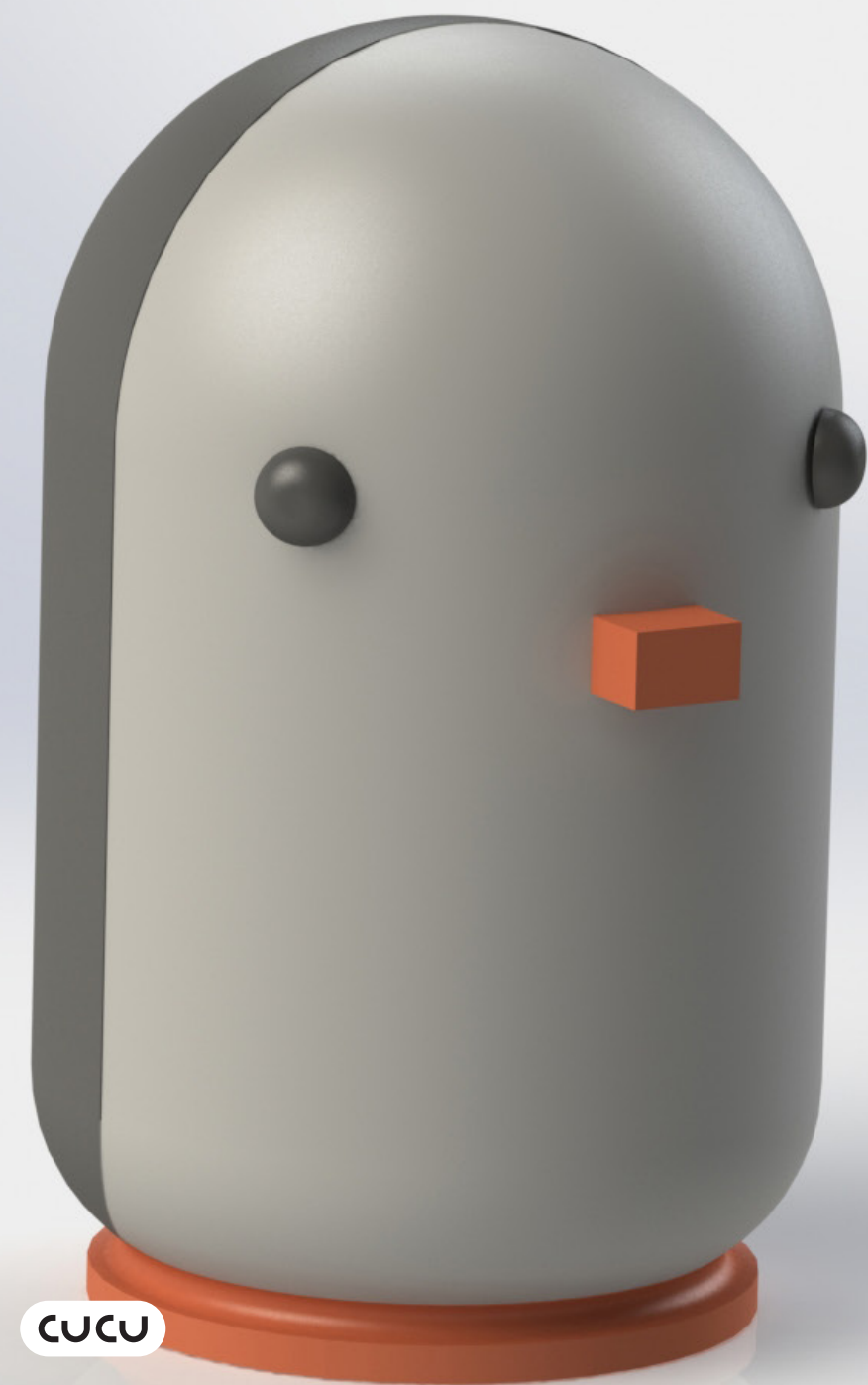


Afbeelding 2.31: Het ophangmechanisme. Rechts is een exploded view waarop zichtbaar is hoe het ophangmechanisme wordt bevestigd.

Pop-out characters

Er is een ontwerpvoorstel gedaan voor een karakter dat standaard bij Cucu geleverd wordt. De in de huisstijl naar voren gekomen vogeltje 'Cu', is vertaald naar een 3D-model (zie afbeelding 2.32). Er zijn twee varianten van Cu gemaakt, een hoogglans Cu en een matte. Ook voor kinderen zal Cu een leuk uiterlijk hebben.





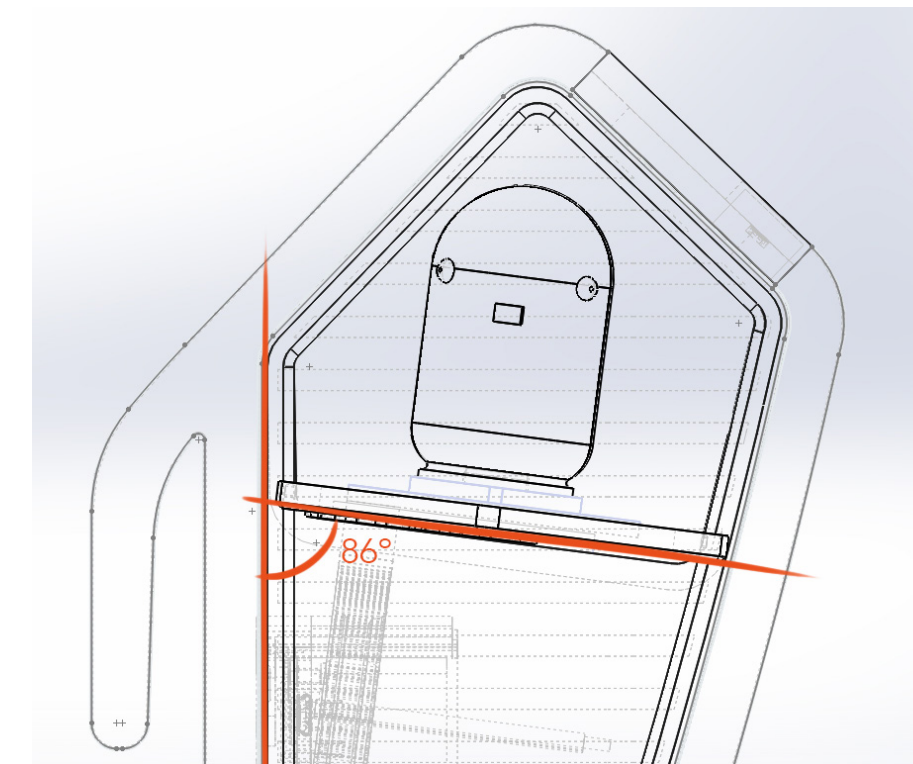
Afbeelding 2.32:
Het vogeltje Cu is vertaald naar een
3D-model, deze zal standaard
geleverd worden bij Cucu.

Gekozen is voor de matte variant, de kleuren van deze variant komen beter overeen met het logo van Cucu. Hoewel Cu een leuke character is om bij Cucu te ontvangen, zal Cu misschien niet maandenlang interessant blijven; de klant zal kijken naar nieuwe pop-out characters. Dit is positief, het draagt bij aan het verdienmodel van Cucu.



Lichte helling van het pop-out plateau

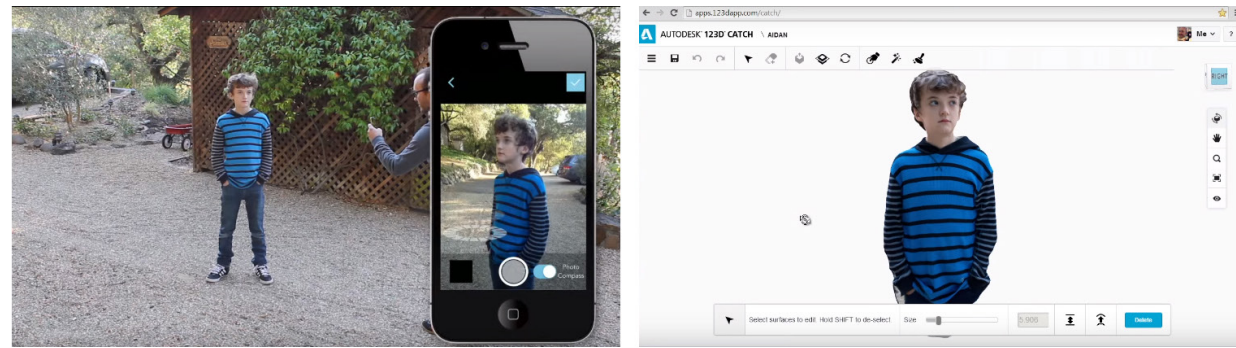
Omdat Cucu hoogstwaarschijnlijk op of net iets boven ooghoogte komt te hangen, is besloten het pop-out plateau onder een kleinere hoek dan 90° met de verticale as te plaatsen (zie afbeelding 2.33). De bedoeling is dat de gebruiker op deze manier minder snel tegen de onderkant van het plateau aankijkt en de pop-out character zo goed zichtbaar is.



Afbeelding 2.33: Het pop-out plateau is niet horizontaal maar staat in een hoek, ter bevordering van de zichtbaarheid van de pop-out character.

3D-printing

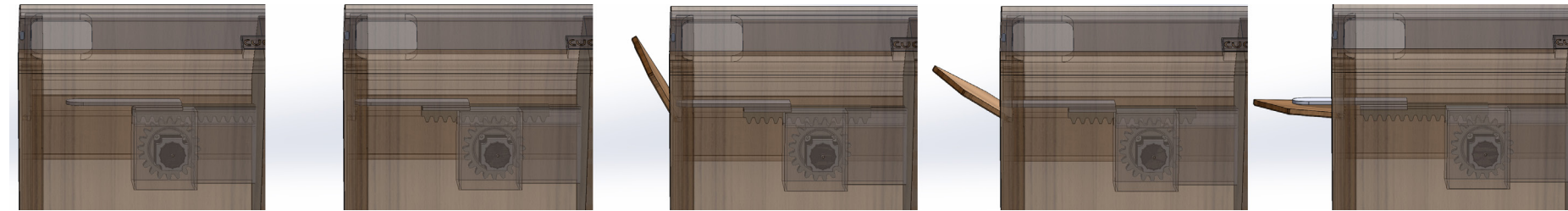
Het zou mogelijk zijn een hele reeks aan zelfontworpen characters aan te bieden aan de klant, maar een volledig aanpasbare character zou Cucu nóg persoonlijker maken. Aan de hand van technieken als 3D-printing, zouden eigen characters geprint kunnen worden. Hierbij zou men kunnen denken aan bedrijfslogo's of voorwerpen die passen bij het interieur van de gebruiker. De heer Lutters (docent productiesystemen) gaf als input dat met software als 123D catch objecten als personen, gezichten of zelfs dieren ingescand kunnen worden. Met een applicatie kan men 360 graden om een object heen filmen, deze rechtstreeks uploaden en laten 3D-printen (zie afbeelding 2.34).



Afbeelding 2.34: Met Autodesk 123D Catch kunnen voorwerpen in 3D ingescand worden. Dit gebeurt met behulp van een smartphone.



Afbeelding 2.35: Het pop-out mechanisme van Cucu.



Mechanisme voor pop-out

Het mechanisme dat bedacht is voor het maken van de pop-out beweging, is vrij eenvoudig. Een stappenmotor aangesloten op een tandwiel grijpt aan op een heugel. Aan de heugel zit een plankje bevestigd waar de pop-out character op komt te staan. Het deurtje zit middels een scharnier in de behuizing. Met een klein veertje blijft het deurtje gesloten en zodra de heugel met het plankje tegen het deurtje duwt, zal deze opengaan. Wanneer het mechanisme terug naar binnen verdwijnt, zal door het veertje het deurtje weer worden dichtgetrokken (zie afbeelding 2.35).

Vooruitblik productie

In dit stadium wordt gekeken naar een (verwachte) productiemethode. Het op tijd kijken naar manieren om het ontwerp te produceren kan veel tijd en geld besparen, omdat er rekening gehouden kan worden met de mogelijkheden. Zo kan er tijd bespaard worden in de toekomstige afwikkelingsfase. Het maken van de behuizing uit een massief stuk hout, is kostprijs technisch geen interessante optie. Aangezien de tijd digitaal door de houtstructuur heen moet schijnen, is gekozen om een behuizing van kunststof te maken en deze te bestickeren of 'wrappen'. Eventueel zouden platen gewalst aluminium op de behuizing kunnen worden bevestigd. Zo ontstaat direct een ontwerpvariant; de aluminium Cucu (zie afbeelding 2.36).



Afbeelding 2.36: Twee varianten van Cucu. De behuizingen zijn van kunststof. Deze zijn bekleed met een sticker of gewalst aluminium.

Ik heb het gevoel dat Cucu heel goed in de smaak kan gaan vallen en ik overweeg om hem ook daadwerkelijk te gaan lanceren. Daarom wil ik een kostenplaatje van 1000 stuks zien, als de prijs per Cucu rendabel is dan kunnen we serieuze stappen ondernemen!

Gaaf, ga ik mee aan de slag. Dat zou ontzettend mooi zijn!

De heer Lutters (docent productiesystemen aan de Universiteit van Twente) is om advies gevraagd voor het produceren van Cucu. Meneer Lutters geeft aan dat de heren van CNC Speedform bekend staan om hun goede service. Ze denken graag met de klant mee en hebben een actieve werkhouding.

De website van CNC Speedform is bezocht en verschillende productieprocessen zijn bekeken, waarbij vacuümgieten een interessante optie lijkt (zie afbeelding 2.37). Op de website van CNC Speedform staat beschreven dat vacuümgieten geschikt is voor kleine series. Een batch van 1000 stuks is een relatief kleine serie en het lijkt er op dat de voorbeelden op de website qua grootte overeen komen met de grootte van Cucu.

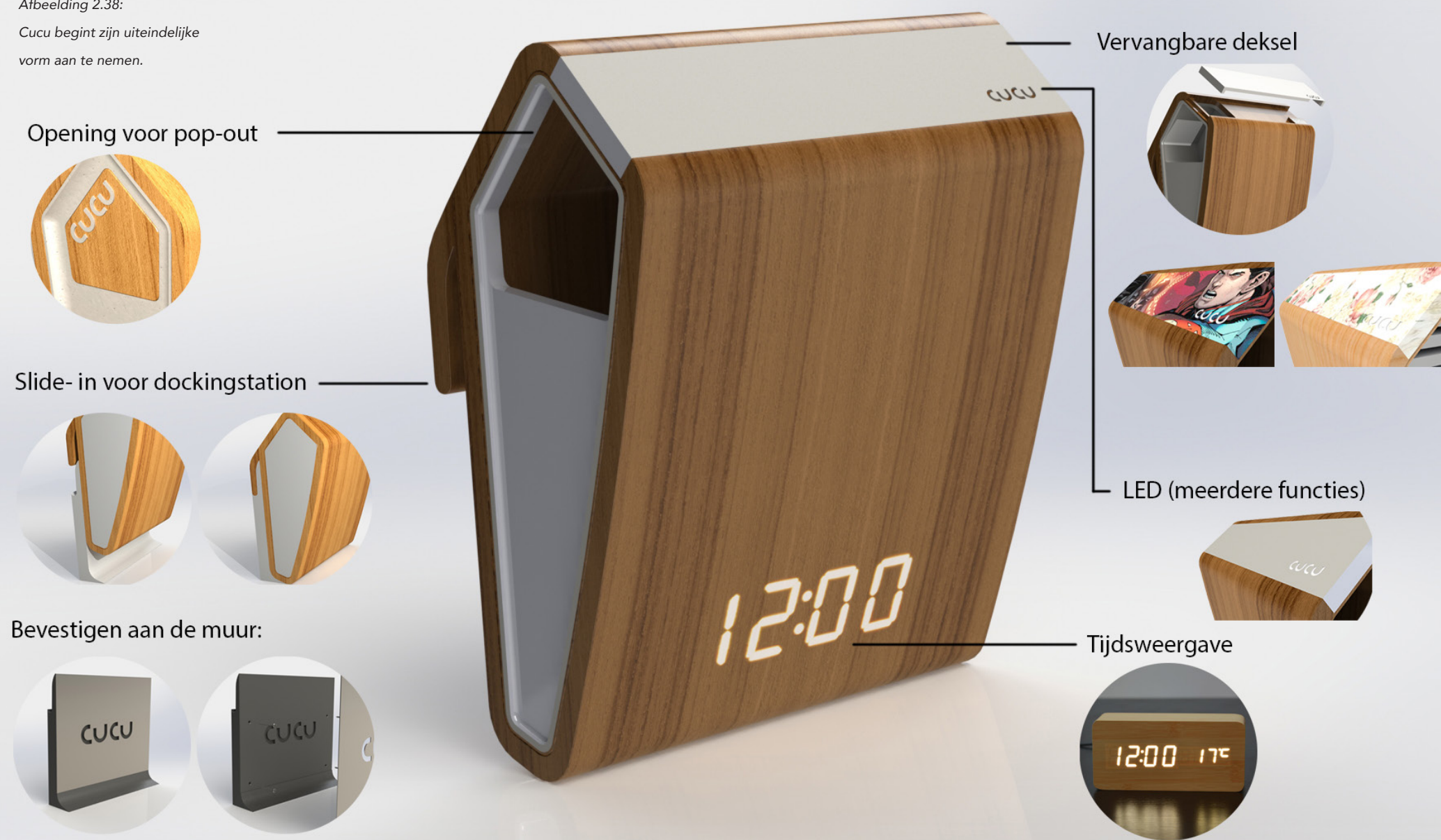
Afbeelding 2.37: De behuizing van een stofzuiger kan een toepassing zijn van vacuümgieten.



Een afspraak met CNC Speedform is gemaakt, in Hoofdstuk 5 staan de uitkomsten van deze afspraak beschreven.

Afbeelding 2.38:

Cucu begint zijn uiteindelijke vorm aan te nemen.



CUCU

2.4 Conclusie hoofdstuk 2

Cucu begint zijn uiteindelijke vorm aan te nemen (zie afbeelding 2.38). De opening voor de pop-out character zit aan de linkerkant van de klok. De klok kan aan de muur worden bevestigd of op een vlakke ondergrond worden gezet middels het ophangmechanisme. De deksel dient als middel om de behuizing enigszins te neutraliseren. Bovendien kan de deksel vervangen worden door een deksel die aansluit bij nieuwe pop-out characters. De inkeping in de deksel is in de vorm van het logo van Cucu, waaronder een multi-colored LED zit. Hiermee kunnen signalen richting de gebruiker afgegeven worden, zoals connectiviteit met de smartphone of batterijstatus van Cucu. Het tijdselement is een 4 x 7 segment-LED, deze schijnt door de houtstructuur heen. Wanneer de tijd niet weergegeven wordt, is het oppervlakte egaal.

De mogelijkheid is ontstaan om Cucu op vlakke ondergronden neer te zetten .

Daarom wordt aan de eis dat kleine krachten (tijdens bijvoorbeeld het schoonmaken) de klok niet mogen doen losraken van de muur, een additie gedaan.

De eis is nu als volgt: krachten die ontstaan door alledaagse bezigheden als het afstoffen of afnemen van de klok met een doek, mogen de klok niet doen losraken van de muur of doen omvallen (Scenarioanalyse + Conceptfase)



CUCU

Hoofdstuk 3: Detailleringfase

In de detailleringfase is de klok op gedetailleerder niveau uitgewerkt. Inwendige componenten zijn bepaald en verzameld, meerdere functionaliteiten van de Cucu applicatie zijn vastgelegd en een berekening van het voorlopige zwaartepunt is gedaan.

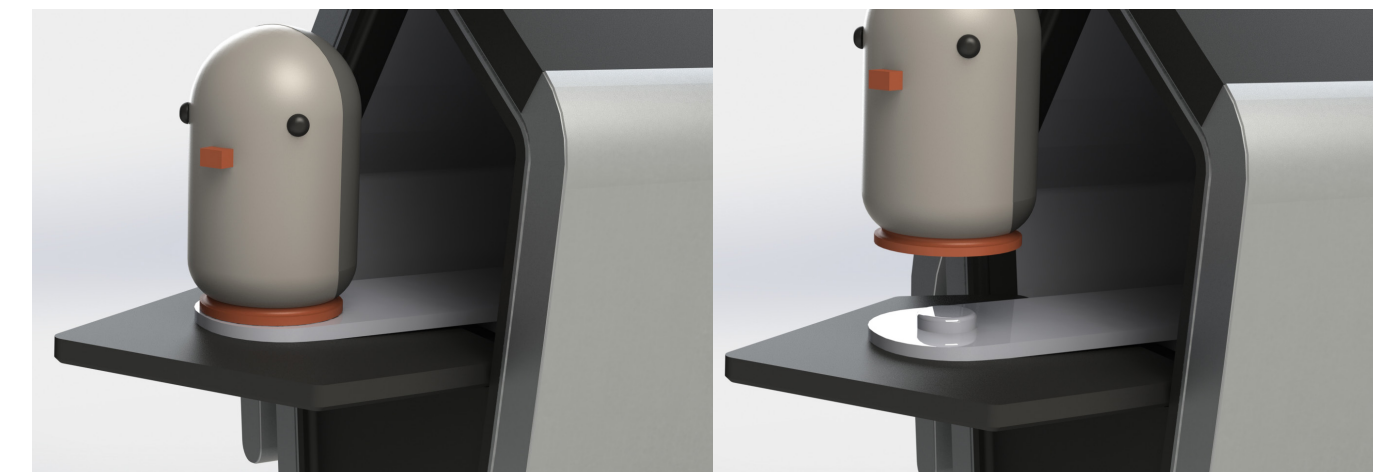
3.1 Detaillering Het verwisselen van characters

Dankzij een uitstulping van het plateau en een negatieve vorm van de uitstulping in de pop-out characters, zijn de pop-out characters gemakkelijk te vervangen (zie afbeelding 3.1 en afbeelding 3.2).

Afbeelding 3.1: Een doorsnede van Cu en het pop-out plateau.



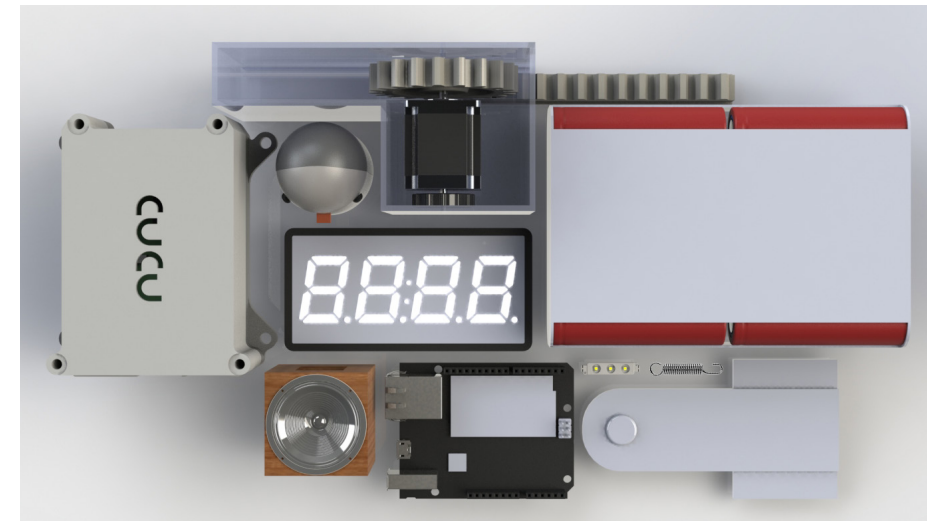
Afbeelding 3.2: De pop-out characters zitten door middel van een uitstulping op het pop-out plateau geklemd. Zo zijn ze gemakkelijk vervangbaar.



Inwendige componenten

Er volgt een lijst met componenten die nodig bevonden zijn voor het vervullen van de functionaliteiten van Cucu (zie afbeelding 3.3). In Appendix 5 staat een lijst met websites waar de componenten vandaan komen.

- **Tijdselement**
Bestaande uit een 4 x 7 segment LED. De cijfers zijn 1.2 inch = 3 centimeter hoog.
- **Speaker**
Voor het afspelen van geluiden.
- **Mechanisch veertje**
Voor het laten dichtklappen van het deurtje.
- **Arduino Uno met WiFi-module**
Een Arduino is een minicomputer die geprogrammeerd kan worden voor projecten die computer gestuurd zijn (Arduino, 2016). Het is een kleiner, lichter, minder krachtig en dus goedkoper alternatief van de Raspberry Pi. Op aanraden van meneer van Slooten en collegae is er voor gekozen de Raspberry Pi 3.0 te vervangen door een Arduino. De Raspberry Pi 3.0 heeft veel meer mogelijkheden, maar deze zijn niet nodig voor Cucu en zou dus leiden tot een onnodig hoge kostprijs.



Afbeelding 3.3: Een overzicht van de inwendige componenten.

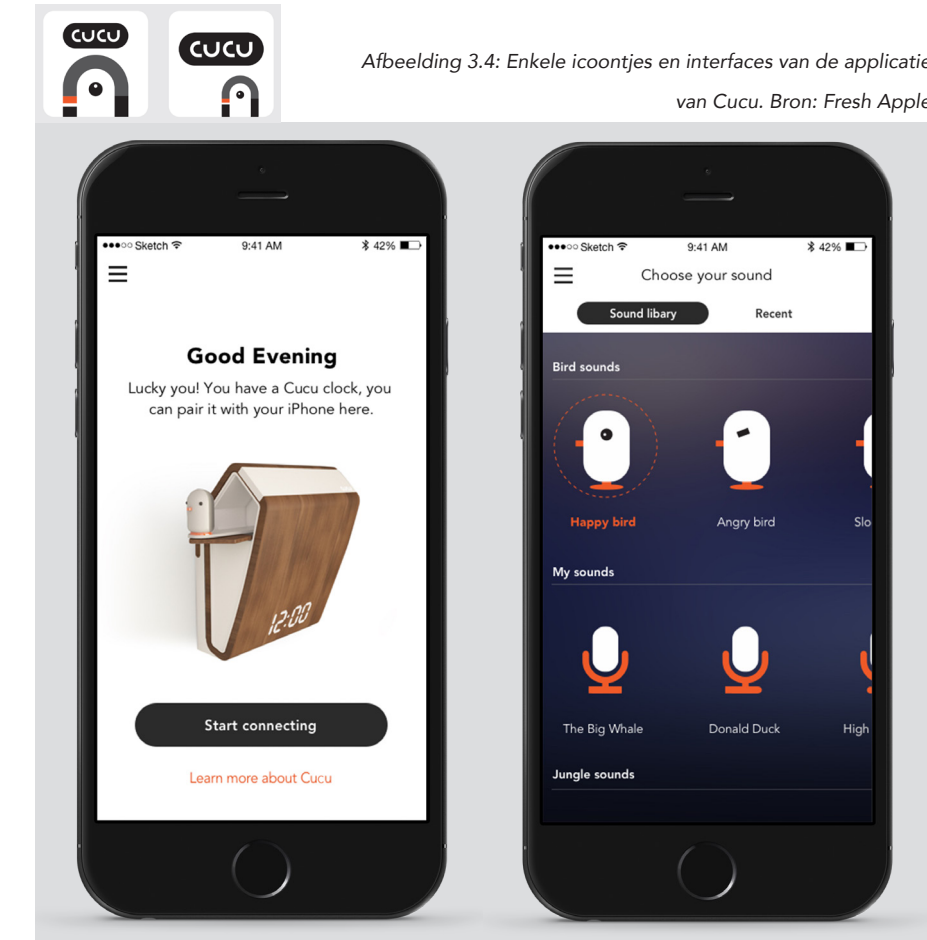
- **Accu**
Bestaande uit 5 x 2 van 3500 mAh = 35000 mAh lithium-ion batterijen.
- **Pop-out mechanisme**
Bestaande uit een stappenmotor, tandwiel, heugel en een behuizing die er voor zorgt dat de heugel slechts één vrijheidsgraad heeft; enkel één translatie.
- **Multi-colored LED**
Voor het (in verschillende kleuren) verlichten van het logo.

Applicatie

De opdrachtgever heeft een aantal functionaliteiten opgesomd die de klok minimaal moet kunnen uitvoeren. De volgende functies moeten in elk geval door de applicatie gewaarborgd worden:

- **Connectiviteit**
Cucu is aan de mobiele applicatie te koppelen via een Wi-Fi-verbinding. De klok wordt verbonden met de telefoon zodat instellingen als tijd en alerts worden gesynchroniseerd.
- **Account + Touch ID**
De gebruiker moet de mogelijkheid hebben om een account aan te maken. Zo kunnen gegevens opgeslagen worden zoals woonadres, maar ook kan er een back-up worden gemaakt van instellingen zoals ingestelde geluiden.
- **Koppeling met agenda**
De gebruiker moet in staat zijn om via de applicatie zijn of haar iCal (applicatie voor agenda, iOS) te koppelen met Cucu.
- **Instellen alerts**
De gebruiker moet middels de applicatie eigen geluiden kunnen inspreken of selecteren uit de mediabibliotheek van Cucu (zie afbeelding 3.4). De gebruiker stelt in hoe vaak en wanneer Cucu de geluiden afspeelt of stelt in dat na een bepaalde tijd Cucu geen geluid mag maken.
- **In-app purchases**
Nieuwe pop-out characters en deksels kunnen via de applicatie worden aangeschaft.

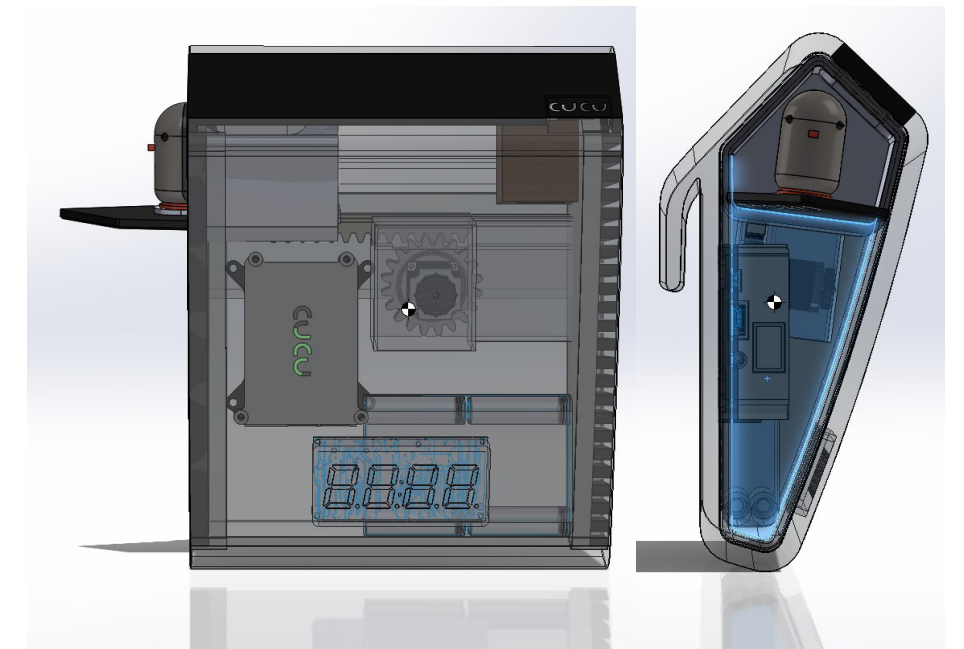
- **Meerdere gebruikers**
Het zou interessant om te kijken of meerdere gebruikers in een huishouden of op de werkvloer hun agenda kunnen synchroniseren met Cucu. Via de multi-colored LED zou aan elke gebruiker een persoonlijke kleur kunnen worden toegekend. Als Cucu aangeeft dat er binnen een bepaalde tijd een afspraak is voor een gebruiker, zou de multi-colored LED met een kleur aan kunnen geven op welke gebruiker de alert van toepassing is.



Afbeelding 3.4: Enkele icoontjes en interfaces van de applicatie van Cucu. Bron: Fresh Apple

3.2 Calculatie

Voor de calculatie van het zwaartepunt is aan alle componenten een bijbehorend gewicht of materiaal toegevoegd in Solidworks. Solidworks berekent dan automatisch het gewicht per onderdeel en met een calculatie functie kan gemakkelijk het zwaartepunt worden bepaald (zie afbeelding 3.5). Er is voor gezorgd dat alle componenten zo veel mogelijk tegen de rug van de klok zijn komen te liggen, om het zwaartepunt zo min mogelijk naar de voorkant te verplaatsen. Het zwaartepunt is berekend zonder het ophangmechanisme. Solidworks geeft aan dat het zwaartepunt binnen het steunoppervlak van Cucu ligt. Met het ophangmechanisme zou het zwaartepunt verder richting de rug van Cucu verplaatsen en dus is voor nu aangenomen dat Cucu niet omvalt. Echter zal met assembleren moeten blijken of de componenten er op deze manier in passen. Verplaatsingen van de componenten zal betekenen dat het zwaartepunt ook verplaatst, maar voor nu is het goed te weten dat de onderdelen passen in de behuizing en dat de klok op deze manier blijft staan.

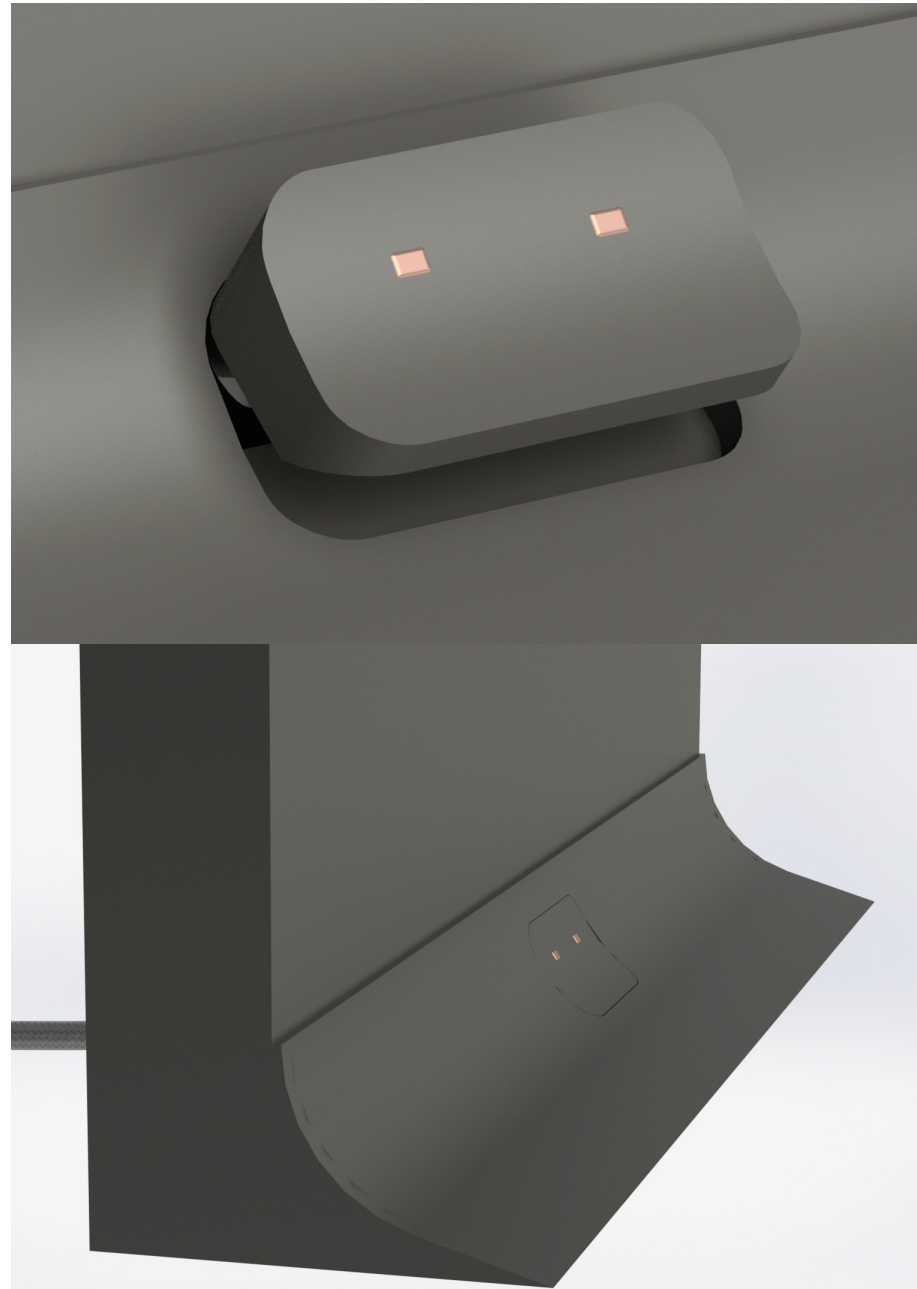
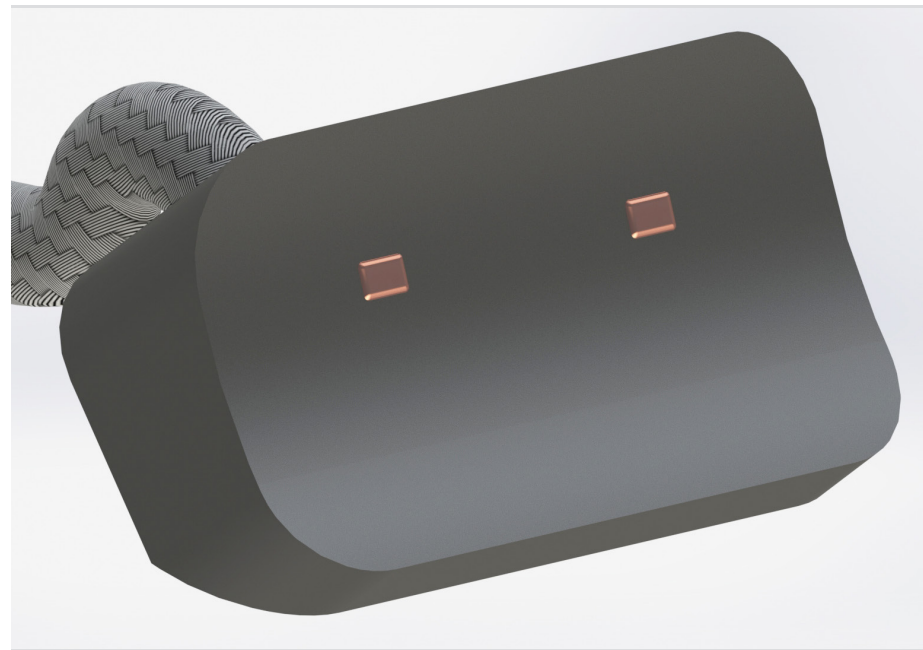


Afbeelding 3.5: Het zwaartepunt zonder het ophangmechanisme ligt binnen het steunoppervlak van Cucu.

3.3 Stroomvoorziening

In eerste instantie zou Cucu een accu als energiebron hebben. Echter komt uit het Programma van Eisen en Wensen naar voren dat de klok betrouwbaar moet zijn. Als de gebruiker de klok gebruikt als wekker of reminder voor afspraken, mag de klok in geen geval disfunctioneren. Bovendien zou het tot frustratie kunnen leiden als de gebruiker de klok herhaaldelijk moet opladen. De klok moet namelijk negatieve associaties met tijd wegnemen, en juist geen extra tijd kosten (zie Programma van Eisen en Wensen, Hoofdstuk 1). Een accu zou dus niet alleen onhandig zijn, het zou eisen en wensen die vooraf gesteld zijn, ongewaarborgd laten. Bovendien is een accu van beoogd formaat erg prijzig; rond de 4 USD per 3500 mAh. Enkel voor de Lithium-ion componenten zou dan $4 \times 10 = 40$ USD gerekend moeten worden.

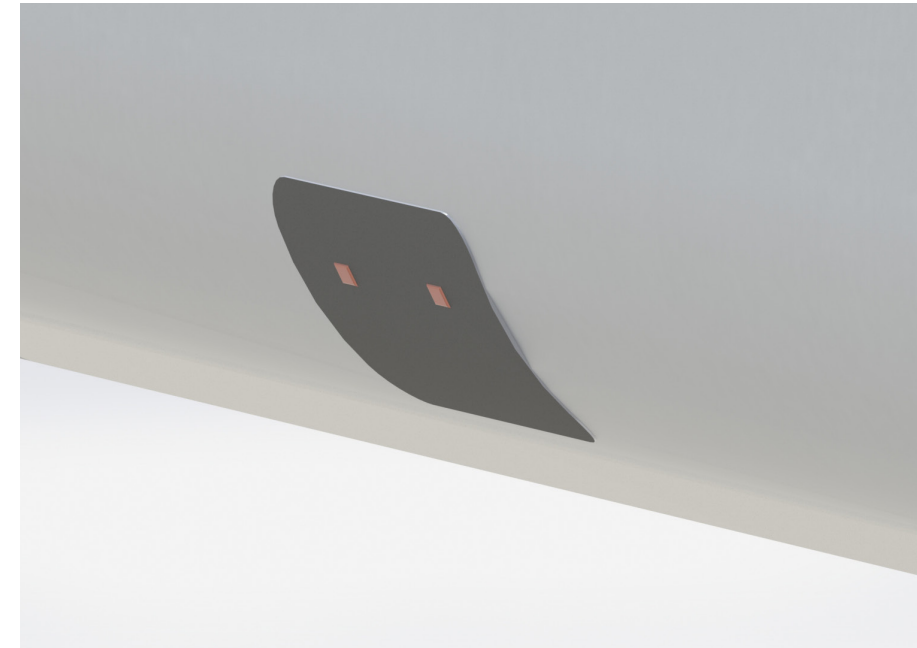
Het alternatief dat bedacht is, zou een kabel zijn die door het ophangmechanisme heen gaat en uitmondt in een vlak dat door middel van geleiden contact maakt met een component in de klok (zie afbeelding 3.6 en afbeelding 3.7). Bij contact zou het systeem in de klok worden voorzien van stroom.



Afbeelding 3.6: Het onderdeel in het ophangmechanisme dat de klok voorziet van stroom.

3.4 Conclusie hoofdstuk 3

Cucu is niet alleen van buiten ontworpen, nu zijn ook de inwendige componenten van Cucu bepaald en vormgegeven. De krachtige Raspberry Pi 3.0 is vervangen door een Arduino Uno met WiFi-module, omdat de Arduino een goedkoper en lichtere variant blijkt te zijn, die de functionaliteiten van Cucu ook waarborgt. De applicatie heeft zijn hoofdzakelijke functionaliteiten toegewezen gekregen, een manier stroomtoevoer is ontworpen en een voorlopig zwaartepunt is berekend. Het ziet ernaar uit dat Cucu met zijn huidige samenstelling niet om zal vallen.



Afbeelding 3.7: Het onderdeel in de behuizing dat de klok voorziet van stroom.

De kabel zal een bekleedde zwakstroomkabel zijn. De kabel is beschermd door een gewoven omhulsel; dit soort kabels zijn vaak terug te vinden bij producten als strijkijzers en zorgen voor een minder ontsierend effect dan een standaard stroomkabel. Ook zijn deze kabels in verschillende kleuren te verkrijgen, zo kan bij verschillende uitvoeringen van Cucu een bijpassende kabel worden gekozen. Er zal een adapter bij het stopcontact zitten, de kabel is zonder verdere onderbrekingen. Het ophangmechanisme voorziet de klok vanaf nu van stroom en kan dus een docking station worden genoemd.

Hoofdstuk 4: Prototype

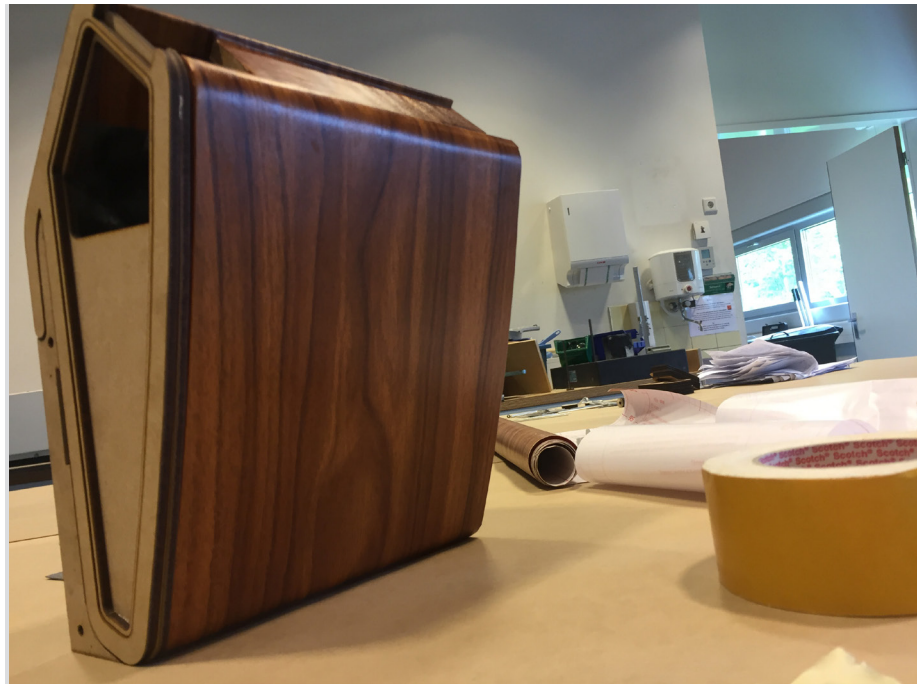
Er zijn een aantal redenen waarom het vervaardigen van een prototype gunstig kan zijn. Voor de lancering van het project via Kickstarter is het vereist een prototype te hebben. Ook kan het ontwerptechnisch van groot belang zijn om een prototype te maken. Bepaalde ontwerpfouten zullen tijdens het schetsen of 3D-modelleren niet direct inzichtelijk zijn, maar door een prototype te maken op ware grootte, kunnen zowel vormgevingsaspecten als technische aspecten naar voren komen die eerder niet aan het licht kwamen. Verhoudingen kunnen afwijken of onderdelen zouden niet op elkaar kunnen aansluiten. Daarom is er voor gekozen een prototype te bouwen. Voor het bouwplan, zie Appendix 6.

4.1 Kickstarter

Via Kickstarter is het mogelijk middels een zogenaamde Kickstartercampagne een product te lanceren. Echter, is het dan een vereiste om dit product met een prototype te presenteren. Het is zelfs verboden om fotorealistische renders te gebruiken, omdat deze de backers¹ kunnen misleiden. Er is dus een prototype vervaardigd, zo is deelname aan een crowdfunding project in elk geval niet uitgesloten.

"When a project involves manufacturing and distributing something complex, like a gadget, we require projects to show backers a prototype of what they're making, and we prohibit photorealistic renderings." – Kickstarter

1: Backer: Een gebruiker van Kickstarter (www.kickstarter.com) die op financiële wijze een project steunt. Dit gebeurt door middel van een investering. Vaak is er een minimum bedrag ingesteld waarmee de Backer het project kan steunen. Vaak is een Backer één van de eersten die een product of service via Kickstarter in handen krijgt.



Afbeelding 4.1: Het prototype in de maak.

4.2 Aanpassingen naar aanleiding van prototype

Het bleek een goede keuze te zijn een prototype te vervaardigen. Er vielen namelijk een aantal dingen op aan het prototype. Bepaalde afmetingen blijken tijdens het modelleren op de computer toch verkeerd ingeschat te zijn.

Weglaten gat

Zo viel het gat onder de deksel dat bedoeld is om pop-out characters te verwisselen, kleiner uit dan verwacht. Het gat is niet groot genoeg om met de hand doorheen te kunnen. Het vergroten van het gat is niet mogelijk, daar het gat al de totale hoogte van de deksel heeft anders niet geheel afgedekt zal worden. Met oog op het produceren van de behuizing, zou het in veel gevallen het productieproces ten goede komen als het gat verwijderd wordt. Daarom is er voor gekozen om het gat ook in het echte ontwerp weg te laten. De deksel zal dus puur een esthetische functie gaan hebben.

Er zou een functie aan de applicatie toegevoegd kunnen worden waarbij de pop-out character naar buiten komt, om zo verwisseld te kunnen worden.

Eventuele helling van het docking station

Bij het prototype valt snel op dat de klok blijft staan, maar het neigt lichtelijk voorover te vallen. Een kleine hoek in het docking station zou de klok iets achterover laten hellen, waardoor het zwaartepunt gunstiger komt te liggen; namelijk verder naar achteren. Voordat het productieproces in gang wordt gezet, is het dus van groot belang om de exacte gewichten van de componenten te weten en te berekenen. Door middel van een berekening zou de hoek waarin het ophangmechanisme zou moeten komen te staan, worden berekend. Het zou een dure fout kunnen zijn als na de productie in gang is gezet, blijkt dat de klok niet blijft staan.

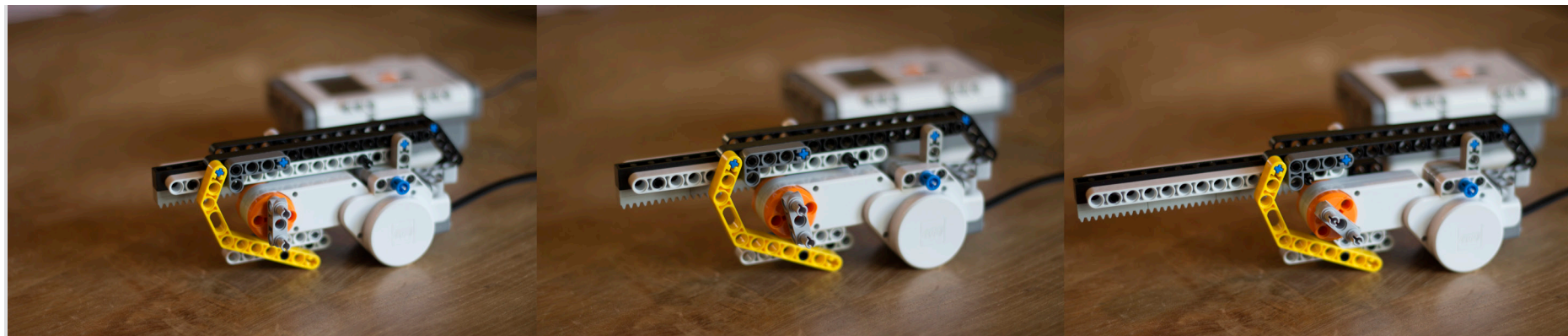
Door het ophangmechanisme licht achterover te laten hellen, staat de klok stevig. Bij krachten die ontstaan door alledaagse bezigheden als het afstoffen of afnemen van de klok met een doek, zal de klok niet omvallen.



Afbeelding 4.2: Het prototype in de maak.

4.3 Mechanisme van het prototype

Het pop-out mechanisme voor het prototype is gemaakt met Lego Mindstorms (zie afbeelding 4.3). Het kan middels een voorgeprogrammeerd script een translerende beweging uitvoeren.



Afbeelding 4.3: Het pop-out mechanisme van het prototype.

4.4 Resultaat

Het resultaat van het prototype is een Cucu op ware grootte (zie afbeelding 4.4). De materialen die gebruikt zijn om het prototype te maken, zijn niet representatief en zo zal het gewicht en het zwaartepunt ook af kunnen wijken van de werkelijke Cucu. Desalniettemin is het een verzorgd prototype geworden.

is weggelaten. Het vervangen van de pop-out characters zou kunnen plaatsvinden door een functionaliteit aan de applicatie van Cucu toe te voegen. Daarbij zou het deurtje open kunnen blijven staan, waarna de gebruiker de pop-out character kan vervangen. Uiteindelijk geeft het prototype een goede indruk van wat de ware grootte is van Cucu (zie afbeelding 4.4). De opdrachtgever heeft aangegeven het prototype graag bij Fresh Apple op te hangen.

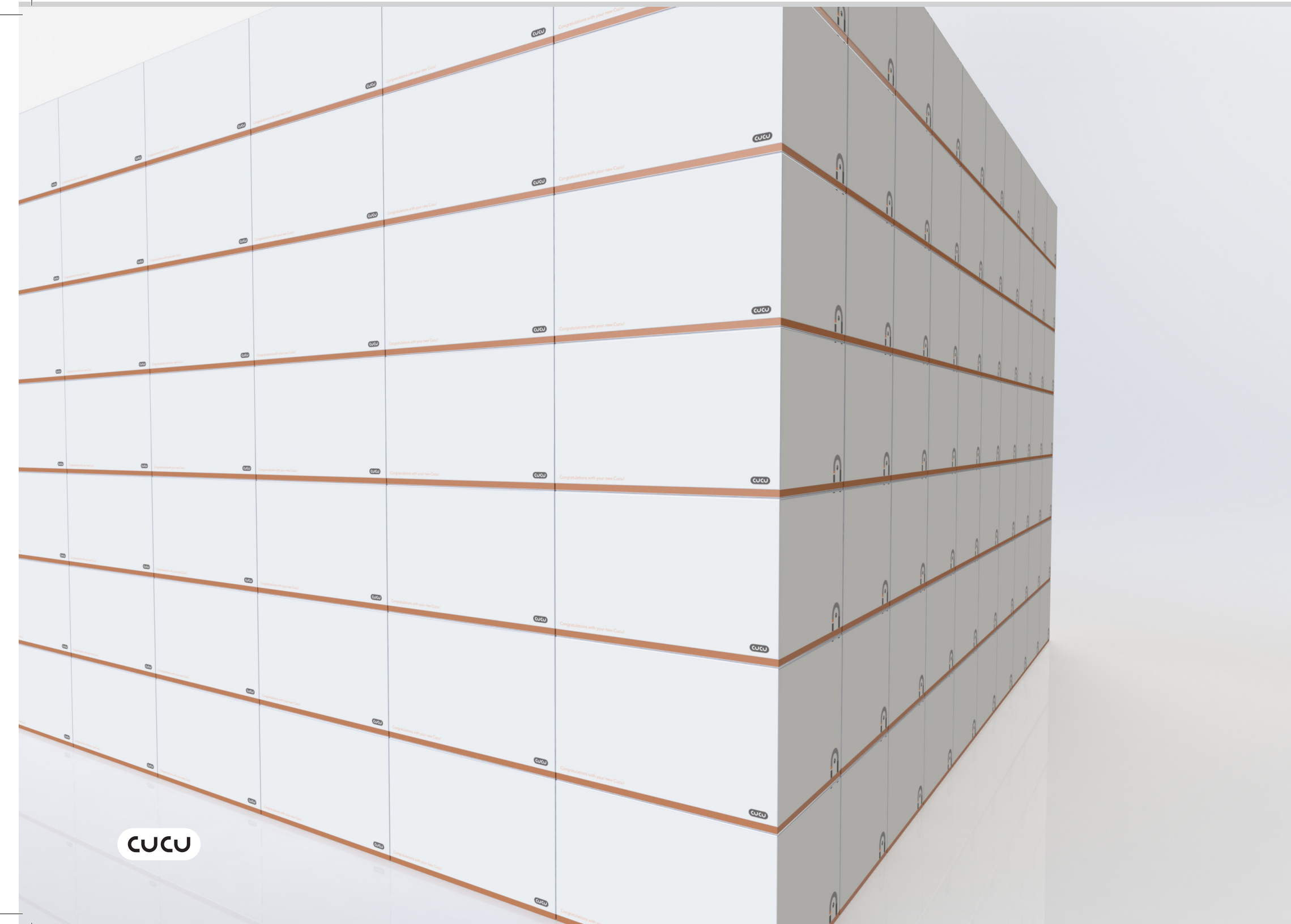
4.5 Conclusie hoofdstuk 4

Het is inderdaad handig gebleken een prototype te vervaardigen. Niet alleen is het een vereiste voor de lanceringswebsite Kickstarter, het heeft ook ontwerptechnisch geholpen. Het zwaartepunt van het prototype ligt verder naar voren dan verwacht. Als conclusie is getrokken dat het ophangmechanisme onder een hoek geplaatst zou moeten worden, om stabiliteit te garanderen. Zo blijft de klok goed staan bij alledaagse bezigheden als afstoffen en het afnemen van de klok met een doek. Het gat onder de deksel

Dit prototype ziet er gaaf uit!
Na afloop krijgt het een ereplekje
op het kantoor!



Afbeelding 4.4: Het eindresultaat van het prototype.



Hoofdstuk 5: Afwikkelingsfase

De afwikkelingsfase gaat over het productie klaar maken van Cucu. Met meerdere bedrijven is contact opgenomen om te kijken wat de beste mogelijkheden voor productie zijn. De productiemethoden zijn bepaald en de onderdelen zijn zo veel mogelijk geoptimaliseerd voor deze processen. In dit hoofdstuk zal ook een kostprijsberekening gedaan worden, om te kijken of het produceren van Cucu rendabel is.

5.1 Het productieproces

Om Cucu te produceren zijn meerdere bedrijven benaderd. Het contact met de bedrijven heeft simultaan plaatsgevonden, zodat de onderdelen op een efficiënte manier op elkaar afgestemd konden worden.

CNC Speedform

Voor het produceren van Cucu is contact opgenomen met CNC Speedform. Het bedrijf biedt veel productietechnieken en zal dus goed in staat zijn om inzichten te verschaffen in het produceerbaar maken van Cucu. Er is een afspraak gemaakt met Han Kok, Account

Manager van het filiaal te Losser. Het produceren van onderdelen vindt overigens plaats bij het filiaal te Werther, Duitsland.

De eerder beoogde productiemethode vacuümgieten blijkt geen interessante optie te zijn. De op de site vermelde term "kleine oplage" betreft namelijk een batch met minder dan 10 stuks, daar het enkel bedoeld is voor het maken van prototypes. Wel zou de methode gebruikt kunnen worden als er in de toekomst gekozen wordt een prototype van kunststof te laten maken.



Behuizing: aluminium extrusie

Meneer Kok geeft aan dat met dergelijke ontwerpen het in elk geval handig is een aluminium extrusieprofiel te maken. Het ontwerp is immers een extrusievorm, deze kan op geen manier beter benaderd worden dan door te extruderen. Bij aluminium extrusie is sprake van een aluminium dat tot 450-500 graden Celsius wordt verhit, waarna het aluminium vloeibaar wordt. Dit wordt vervolgens door een matrijs geperst. Zo ontstaat een lange strook van een aluminium extrusie profiel, welke uiteindelijk na afkoelen tot stukken wordt gezaagd.

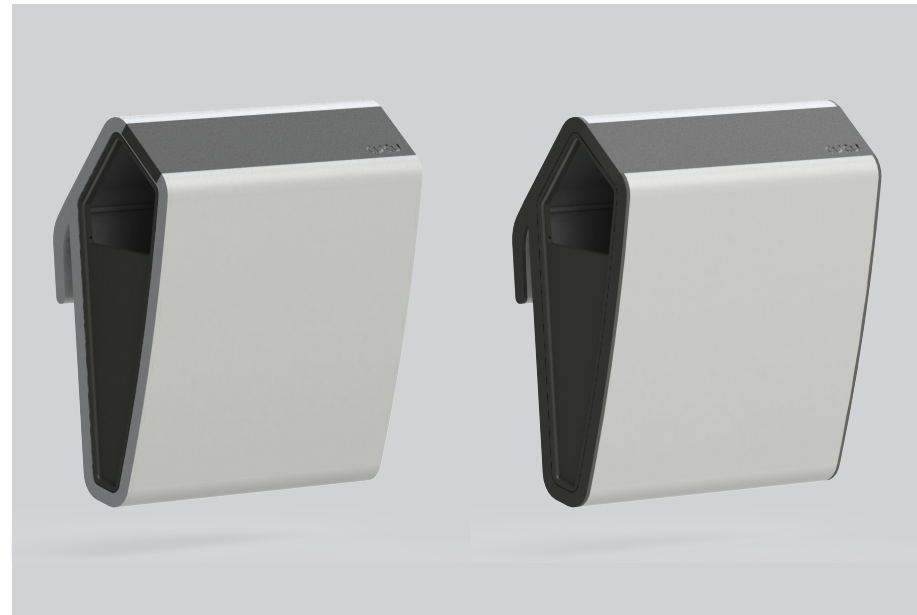
Meneer Kok laat een product zien dat bij CNC Speedform eerder is verwezenlijkt. Het betreft een extrusieprofiel met aan weerszijden spuitgegoten kunststof panelen (zie afbeelding 5.1). Hij raadt dan ook aan om de behuizing een aluminium extrusie profiel te laten zijn en overige onderdelen te spuitgieten. Bij spuitgieten wordt vloeibaar kunststof in een matrijs gespoten. De kunststof koelt af in de vorm van de matrijs en heeft de vorm van de matrijs aangenomen, zo ontstaat een product van kunststof. De inwendige elektronische componenten zouden volgens meneer Kok aan een frame opgehangen moeten worden, welke in het extrusieprofiel kan worden geschoven. Aangeraden wordt om dit frame ook uit aluminium te laten extruderen. De behuizing zou zoals oorspronkelijk bedacht was, bestickerd kunnen worden met een houtstructuur.

Voor het docking station geldt hetzelfde. De meest accurate manier deze te verwezenlijken zal aluminium extrusie zijn. Deze zou dan ook afgedekt kunnen worden met spuitgegoten zijpanelen.

Cucu zal er op deze productiemaniër lichtelijk anders uit komen te zien (zie afbeelding 5.2). De randen van de klok hebben namelijk niet de oorspronkelijk ontworpen dikte, maar slechts de dikte van het aluminium; 3 millimeter. Het lijkt er dus op dat er een kleine ontwerpconcessie gedaan moet worden ten behoeve van het produceren van Cucu.



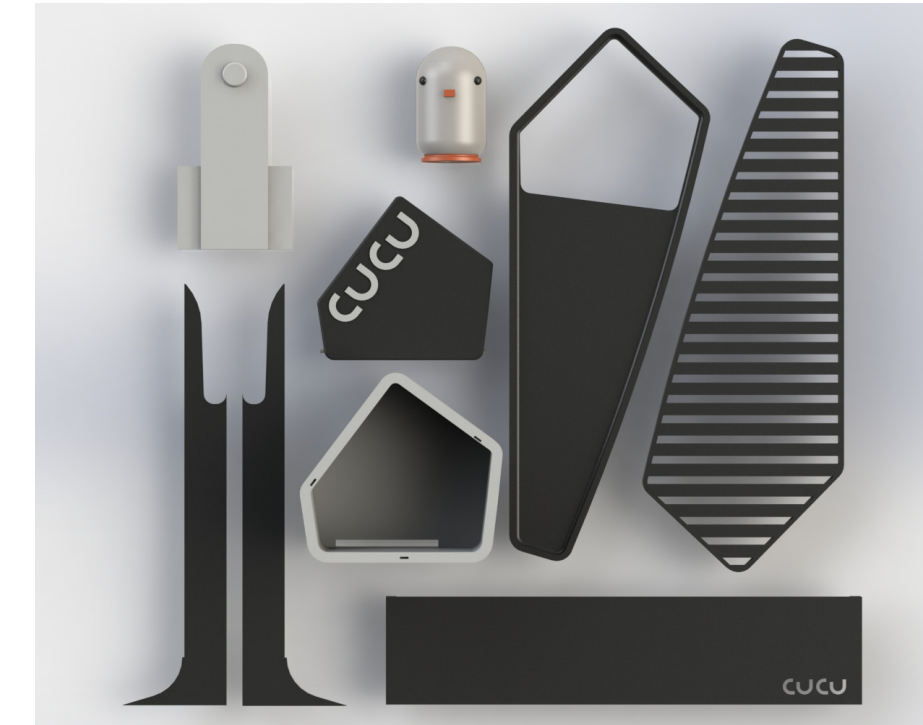
Afbeelding 5.1: Een extrusieprofiel met aan weerszijden kunststof onderdelen.



Afbeelding 5.2: Links het oorspronkelijke ontwerp van de aluminium Cucu, rechts het nieuwe, produceerbare ontwerp.

Spuitgieten

De overige onderdelen die wel interessant waren voor CNC Speedform, zijn in detail besproken (zie afbeelding 5.3). Voor het spuitgieten zouden de onderdelen nog geoptimaliseerd kunnen worden, maar voor een eerste grove kostprijschatting waren de 3D-modellen toereikend genoeg. De files zijn online verzonden, zodat CNC Speedform een indicatie van kosten op kan stellen.



Afbeelding 5.3: Samenstelling van onderdelen die worden spuitgegoten.

Aangezien de pop-out character Cu uit meerdere kleuren bestaat, wordt aangeraden deze te 3D-printen. Het zou ook mogelijk zijn het figuurtje te spuitgieten met een wanddikte van 2,5 mm en deze naderhand met een lakbewerking te behandelen, dit is een goedkoper alternatief.

Prijs

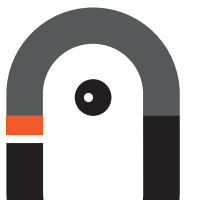
De matrijsen van de onderdelen zijn naar berekening van CNC Speedform €99.250,-. Wel wordt genoemd dat de prijs nog naar beneden kan, aangezien sommige onderdelen complex zijn en daarom de matrijs uit meerdere losneembare onderdelen gemaakt moet worden. Deze onderdelen heten 'schuiven' en zorgen al gauw voor hoge matrijskosten.

Dat moet op een andere manier kunnen, met deze prijs is het gewoon niet rendabel. Die prijs moet écht naar beneden. Kijk desnoods maar naar andere mogelijkheden.

Ik zal de onderdelen zo ver mogelijk optimaliseren, ook weet ik nog uit colleges van het vak 'Productie 2' dat het combineren van meerdere onderdelen in één matrijs mogelijk is. Ik zal navragen of dit mogelijk is. Het lijkt er nu namelijk op dat zelfs voor de kleinste onderdelen een volledige matrijs gebruikt wordt!

Optimalisatie spuitgieten

Om de prijs naar beneden te krijgen, is er gekeken hoe de onderdelen zo veel mogelijk geoptimaliseerd kunnen worden (zie Appendix 7). Ook ontstond het idee om sommige onderdelen niet te spuitgieten, maar uit staal te snijden. Dit lijkt een goedkopere optie, hoewel het esthetisch mooier is als alle componenten van hetzelfde materiaal zijn. Echter zijn sommige componenten niet direct zichtbaar en zouden deze uit staal vervaardigd kunnen worden. In Appendix 8 staan de overgebleven onderdelen die voor een nieuwe kostprijsberekening zijn opgestuurd. Ook is meneer Kok benaderd om te vragen of meerdere onderdelen uit één matrijs zouden kunnen. Meneer Kok geeft aan dat dit eventueel voor twee onderdelen mogelijk is; de zijpanelen van het docking station.

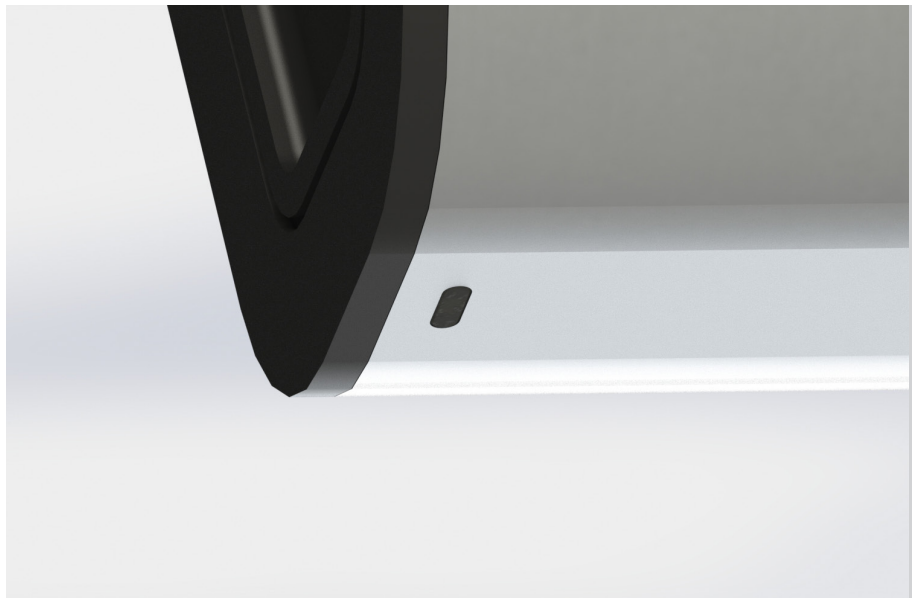
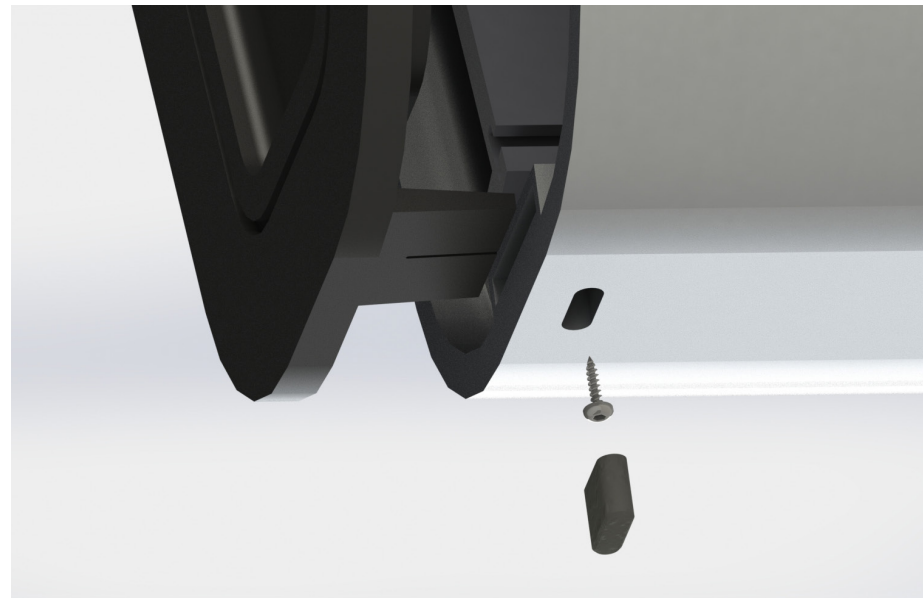


Nadat er gekozen is om sommige delen niet te spuitgieten en andere onderdelen met complexe vormen te vereenvoudigen, is de prijs gedaald tot €65.300, -. Wel komen de onderdelen die uit staal gesneden zullen worden, nog bij de prijs op.

Assemblage

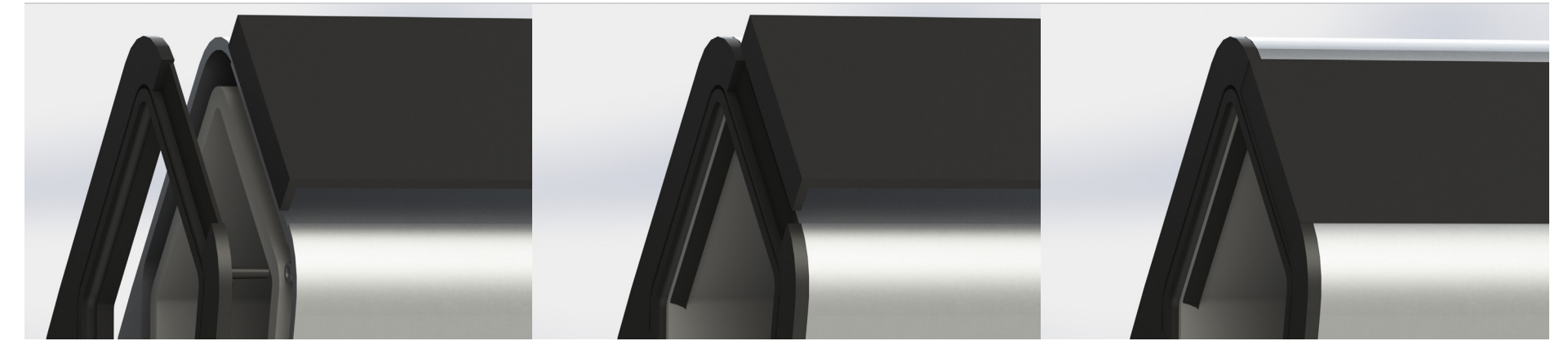
Ook is over het op elkaar monteren van de onderdelen nagedacht. De spuitgegoten zijpanelen zitten aan de hand van twee kegels per paneel en een uitstekend lipje in de behuizing (zie afbeelding 5.4 en 5.5). Door de lipjes zullen aan de onderkant zelftappende schroeven worden aangebracht, die voorkomen dat het paneel van de behuizing loskomt (zie afbeelding 5.4). De schroeven zullen vervolgens worden afgedekt met rubberen doppen.

De deksel is ook geoptimaliseerd. Overbodig kunststof is weggelaten en de deksel is zo vormgegeven dat deze de bovenkant van de zijpanelen inklemt (zie afbeelding 5.5). Zo zitten de zijpanelen middels de twee kegels, het lipje met zelftappende schroef en de deksel bevestigd.



Afbeelding 5.4: Het lipje van het zijpaneel schuift in de behuizing. Een sleuf zorgt er voor dat een zelftappende schroef op de juiste plek aangrijpt. Een rubberen dopje sluit het gat af.

Afbeelding 5.5: De deksel klemt de zijpanelen tegen de behuizing.



SAPA

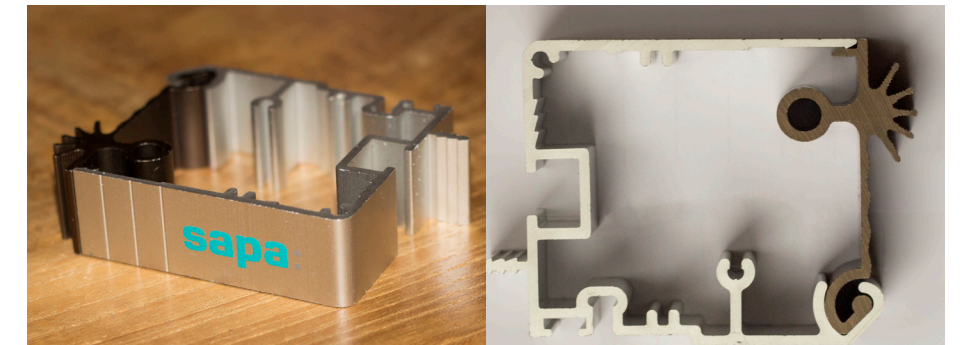
Op aanraden van meneer Kok van CNC Speedform, is parallel aan het contact met CNC Speedform contact opgenomen met SAPA. SAPA is een aluminium extrusie bedrijf in Harderwijk. Er is een afspraak gemaakt met een Technical Engineer van SAPA, Juriaan Klaassen.

Voorgelegd is het idee om de behuizing, frame en docking station van Cucu te extruderen uit aluminium en de overige onderdelen zoals zijpanelen, deurtje en deksel te spuitgieten. Om het gewicht van de behuizing niet onnodig hoog te laten zijn, maar toch te zorgen dat de behuizing stevig genoeg is, is gekozen voor een wanddikte van 3 millimeter. Om eventuele deformatie tijdens het afkoelen van het aluminium tegen te gaan, is het ook van belang dat wanddiktes niet te groot zijn. Meneer Klaassen heeft voorbeelden van profielen laten zien die overeenkomen met de grootte van Cucu (zie afbeelding 5.6).

De combinatie van aluminium en kunststof is niet uniek. Een overzicht van alle verbindingstechnieken tussen kunststof en aluminium zijn in een boekwerk laten zien. Ook een proefstuk van het bedrijf SAPA laat zien welke extrusievormen er mogelijk zijn bij SAPA (zie afbeelding 5.7).



Afbeelding 5.6: Een extrusieprofiel met ongeveer dezelfde afmetingen als Cucu.



Afbeelding 5.7: Een proefstuk met verschillende extrusie mogelijkheden en functies van SAPA.

De extrusieprofielen kunnen met CNC machines nabewerkt worden door SAPA. Hierdoor kunnen op de plekken van het voedingsysteem, LED-verlichting en het tijdselement raampjes gefreesd worden. Ook is samen gekeken naar plekken waar bevestigingsgaten voor de te spuitgieten onderdelen het beste geplaatst kunnen worden.

Anodiseren

De oppervlakte van de profielen kunnen worden geanodiseerd. Dit is een bescherm-laag die ontstaat door de aluminiumproducten aan te sluiten op een anode en in een zuurbad te dompelen. Het oppervlak van de profielen wordt hierdoor omgezet in aluminiumoxide. Anodiseren is mogelijk in vrijwel alle kleuren en voegt dus niet alleen een bescherm-laag toe, maar ook een kleur naar keuze (SAPA, 2016).

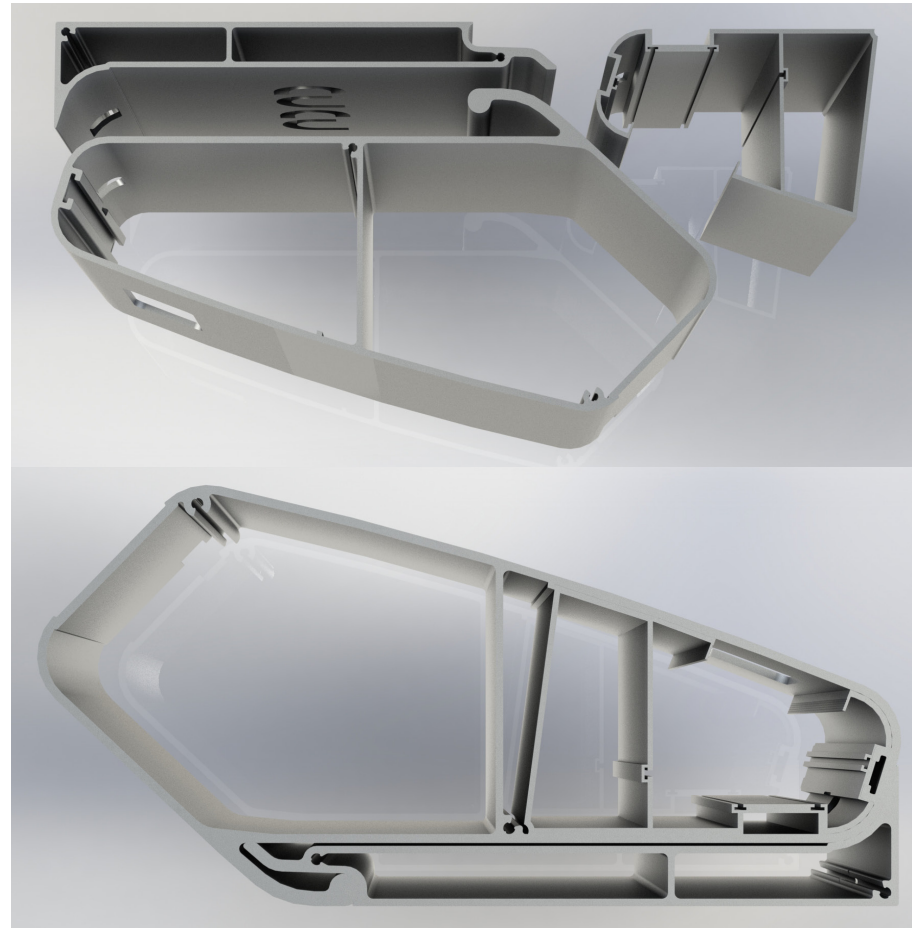
Daar de behuizing bestickerd zal worden en het framework voor de gebruiker van Cucu niet zichtbaar zal zijn, is anodiseren uitsluitend interessant voor het docking station.

Aluminium is groen

Een voordeel van het gebruik van aluminium is het een relatief laag gewicht heeft en ook vrij sterk is. Bovendien kan aluminium ook met relatief weinig energie en met een geringe belasting van het milieu worden gerecycled. Aluminium wordt daarom ook wel 'het groene staal' genoemd (SAPA, 2016), wat wellicht een belangrijk aspect is voor de doelgroep.

Aanpassingen voor extrusie

Op aanraden van meneer Klaassen zijn aan de hand van bouwtekeningen de profielen aangepast zodat deze goed te extruderen zijn (zie afbeelding 5.8 en Appendix 9). Bij het frame is door de ontwerper gekeken naar een manier waarop de inwendige componenten opgehangen kunnen worden aan het frame. In samenspraak met SAPA is bedacht om de componenten met schroeven via de sleuven in het frame te schuiven. Overige bewerkingen die door het extruderen niet kunnen worden bewerkstelligd, worden bewerkt met een freesmachine.



Afbeelding 5.8: Een samenstelling van de aluminium extrusieprofielen.

De sleuf die bedacht is voor het ophangmechanisme (Hoofdstuk 2, paragraaf 3) kan door het extrusieproces niet verwezenlijkt worden, omdat de sleuf haaks staat op de extrusierichting. Deze zal dus achterwege gelaten worden.

Prijs

Als er van elk profiel 1000 stuks worden gemaakt, zal SAPA voor alle matrijzen €13.600,- rekenen (zie Appendix 10). De nabewerkingsprijzen van de profielen zijn aangevraagd maar nog in behandeling. Hiervan zijn dus nog geen kosten bekend.

Ik heb geprobeerd de onderdelen zo ver mogelijk te optimaliseren voor productie. Er is al een deel van de prijs af, in totaal zal voor alle matrijzen samen €65.300,- + €13.600,- = €78.900,- betaald moeten worden. Wat is je gedachte hierbij?

We zijn op de goede weg, maar we betalen dan $79.000/1000 = 79$ euro per klok, enkel voor de matrijzen. Dan hebben we verder nog geen materiaalkosten en elektronische componenten. Zo wordt de klok veel te duur.

Toleranties

Daar er in het voorgaande stuk vrijwel geen rekening met productie toleranties is gehouden, is gekeken naar een efficiënte manier om dit aan te pakken. Toleranties zijn namelijk niet onbelangrijk en kunnen, indien er weinig rekening mee gehouden wordt, leiden tot hoge kosten. Productie toleranties zijn afwijkingen die kunnen optreden tijdens het productieproces. Doordat het vloeibare kunststof en aluminium afkoelt, kan het product deformeren. (SAPA, 2016). Het zal op sommige plekken krimpen of slinken, soms harder dan op andere plekken. Dit hangt af van een aantal factoren, zoals de plaatselijke wanddikte. Vaak valt de deformatie mee, maar het zou kunnen leiden tot onderdelen die niet goed op elkaar passen.

Het communiceren met beide bedrijven is een tijdrovende klus geweest. Soms lieten de bedrijven na meerdere malen bellen weinig tot niets van zich horen. Wanneer Cucu geproduceerd gaat worden, zal de communicatie nog nauwlettender moeten zijn dan wanneer er slechts kostprijzen opgevraagd moeten worden. Het knelpunt is dat de ontwerper hier fungeert als schakel tussen beide bedrijven. De bedrijven zitten te ver uit elkaar om gemakkelijk geproduceerde onderdelen van beide bedrijven op elkaar te leggen om te kijken of ze passen, bovendien is de prijs nog niet laag genoeg voor de opdrachtgever. Om deze redenen is besloten te zoeken naar alternatieven.

China

Al gauw is de stap overwogen om bedrijven uit China te benaderen. China staat bekend om het land van massaproductie en zou mogelijk een lagere prijs kunnen bieden. Na research op internet zijn meerdere bedrijven benaderd. Echter was het contact met het bedrijf Plastopia Ltd. veruit het beste en is besloten om het contact met de overige Chinese bedrijven te beëindigen. Plastopia is een bedrijf in Shenzhen in China en biedt een enorm scala aan productietechnieken, waaronder spuitgieten en aluminium extrusie. Op de website van Plastopia staat dat het een klein bedrijf is en dat ze slechts een paar klanten per keer behandelen om optimale service te garanderen.

“We’ve chosen to stay boutique and detail-oriented by project, working with just a few clients at a time so that your project has our complete attention.” – Plastopia.

Prettig contact

Een erg prettig en intensief mailcontact is ontstaan tussen de ontwerper en Peter Fong, Sales Manager van Plastopia. Al snel bleek dat de heer Fong wist waar hij over praatte. Zo haalde hij aan dat om de pop-out character Cu te produceren, deze niet massief mocht zijn maar een maximale wanddikte van 2,5 mm mocht hebben. Dit was voor de ontwerper bekend, maar ter controle is Cu toch massief opgestuurd, om te kijken wat er als reactie zou volgen. Ook haalde Fong direct de productietoleranties aan en gaf hij kleine tips voor optimalisaties. Zijn antwoorden waren duidelijk, kort en bondig. Doorslaggevend was dat Meneer Fong de matrijzen uit zichzelf combineerde en zo veel mogelijk producten uit zo min mogelijk matrijzen wilde halen. Dit was mogelijk doordat onderdelen in tweetallen hetzelfde volume hadden, ze zijn immers gespiegeld.

Prijs

Binnen korte tijd werd een kostprijs van de matrijzen voor het spuitgieten en extruderen verschaft. Het blijkt een stuk lager te liggen dan de prijzen in Nederland: \$15.500, - (USD) ≈ €13.950, - (zie Appendix 11). Dit is bijna vijf keer zo laag als in Nederland (zie

Appendix 12). Daarom is besloten om een kostprijs op te vragen van alle onderdelen die in het oorspronkelijke ontwerp kunststof zouden zijn. Er was immers gekeken, hoewel dit afbreuk zou doen op het ontwerp, of een deel van de onderdelen uit staal gehaald kon worden om kosten te besparen. Om esthetische redenen zou het uiteraard beter zijn als dit niet hoeft, maar ook is het onpraktisch. Er moet dan namelijk een extra bedrijf worden ingeschakeld.

Alle prijzen voor matrijzen van de kunststof onderdelen zijn berekend. In totaal komt het bedrag neer op €26.460, - (zie Appendix 11). In vergelijking met de Nederlandse prijs van €99.250, - is er dus een flink lagere prijs aangeboden.

Toleranties

Ook zal met standaard toleranties voor de onderdelen van Cucu worden gewerkt (zie Appendix 11). Mocht blijken dat de onderdelen niet goed op elkaar aansluiten, dan kunnen de matrijzen tot drie keer worden bijgewerkt, eer er additieve kosten in rekening

gebracht gaan worden. Meneer Fong zegt echter dat hij met deze groottes van onderdelen geen problemen voorziet qua deformatie. Bovendien kunnen de kleine onderdelen van kunststof en aluminium gemakkelijk op elkaar gelegd worden om te controleren of de toleranties voldoen. De onderdelen zijn licht en klein en beide productieprocessen gebeuren op dezelfde locatie.

Assembleren in China

Er wordt aangegeven dat Plastopia de producten niet alleen kan nabewerken, maar ook in staat is de onderdelen te assembleren. Aangezien de meeste (elektronische) onderdelen vanuit China komen, zou het erg voordelig kunnen zijn om het assembleren door Plastopia in China te laten doen. Echter is het moeilijk toezicht te houden en is er dus weinig grip op de kwaliteit. Voor indicatie van kosten van het assembleren was een duidelijke instructie voor assemblage en een lijst van onderdelen nodig. Tijdens dit project is niet in detail gekeken naar assembleermogelijkheden, maar het is goed te weten dat Plastopia het aanbiedt. Een grove instructie zal opgesteld worden zodat Plastopia een prijsindicatie kan verschaffen.

5.2 Kostprijschatting

Voor de assemblage van Cucu zijn prijzen opgevraagd. Voor de kosten van het ontwikkelen van de applicatie, de verpakking en de marketing voor Cucu is door de opdrachtgever een schatting gedaan.

Assembleren

Peter Fong heeft aangegeven dat Plastopia de onderdelen zou kunnen assembleren. De prijs voor het assembleren is naar aanleiding van een grove assembleerinstructie opgemaakt. Alle inwendige onderdelen worden aan het aluminium frame opgehangen. Het frame wordt vervolgens in de behuizing geschoven (zie voor de maattekeningen Appendix 9). Het tijdselement moet naderhand via de voorzijde worden aangebracht (zie afbeelding 5.9). De prijs per assemblage zal neerkomen op ongeveer €8, -.

Verscheppen

Het verscheppen naar Nederland zou voor 1000 stuks van elk onderdeel \$600, - (USD) ≈ €540, - kosten (zie Appendix 12). Plastopia rekent één prijs voor alle onderdelen. De kunststof onderdelen en de extrusieprofielen kunnen namelijk in één keer worden verscheept.

Applicatie

Naar schatting van de opdrachtgever, zal per Cucu ongeveer €30, - moeten worden gerekend voor de applicatie.

Verpakking

Naar schatting van de opdrachtgever, zal per verpakking ongeveer €15, - gerekend worden.

Marketing

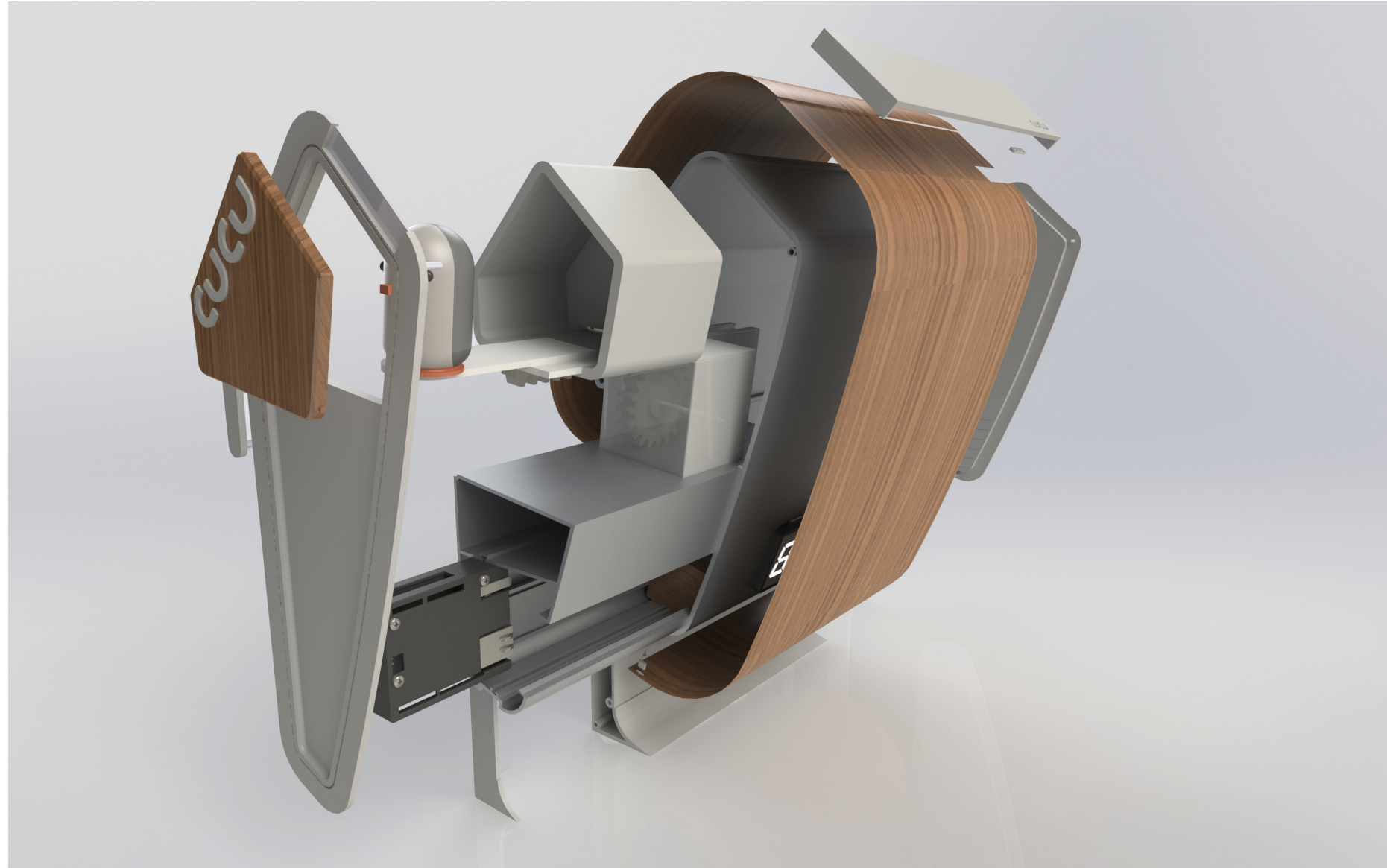
Naar schatting van de opdrachtgever, zal voor de marketing van Cucu ongeveer €25, - per Cucu gerekend worden.



Afbeelding 5.9: Het tijdselement moet aan de voorzijde worden aangebracht.

5.3 Exploded view

Er is een exploded view gemaakt van de componenten van Cucu (zie afbeelding 5.10). Op deze manier is inzichtelijk welke componenten nodig zijn om Cucu te maken.



Afbeelding 5.10: Een exploded view van de componenten van Cucu.

5.4 Conclusie hoofdstuk 5

Het verzamelen van de prijzen van de onderdelen was een intensieve maar leerzame klus. Uiteindelijk is toch een berekening kunnen maken van de kostprijs, hoewel sommige onderdelen uiteraard duurder kunnen uitvallen dan in eerste instantie gedacht (zie voor de prijzen Appendix 12). De kostprijzen zijn opgeteld en gedeeld door 1000, aangezien het doel is om 1000 Cucu's te maken. De prijs van de productie van Cucu zal ongeveer €52,53 per Cucu bedragen. Voor het inkopen van onderdelen

is ongeveer €13,85 berekend (zie Appendix 5). Vrijwel alle onderdelen zijn via China ingekocht. Voor de assemblage, verpakking, marketing en applicatie wordt naar schatting nog een extra €78,- gerekend. In totaal zal één Cucu minimaal €144,41 kosten wanneer er 1000 Cucu's worden afgenomen (zie Appendix 5). De opdrachtgever geeft aan dat bij een dergelijke kostprijs, een verkoopprijs van €299,- gehanteerd zal worden.

Kijk, now we're talking! We gaan stappen ondernemen om Cucu te lanceren!

Wat zeg je van deze prijs? Heel veel lager ga ik het niet krijgen vrees ik!

Wat ontzettend gaaf! Hopelijk gaat het lukken!



Hoofdstuk 6: Kickstarter

Hoewel er nog veel moet gebeuren eer Cucu verkocht kan worden, heeft de opdrachtgever aangegeven Cucu daadwerkelijk te willen lanceren. Daarom is er aandacht besteed aan een website en is een begin gemaakt aan een video voor Kickstarter.

6.1 Website

Fresh Apple heeft een website ontworpen om zo veel mogelijk mensen uit de doelgroep te bereiken (zie afbeelding 6.1). Op de website staan de functionaliteiten van Cucu, een persoonlijk stuk van de ontwerper, een mogelijkheid om een Cucu te bestellen en overige informatie.

6.2 Video

De video die gemaakt gaat worden door Fresh Apple, is bedoeld om zo veel mogelijk mensen te enthousiasmeren voor Cucu. De ontwerper zal worden geïnterviewd en gefilmd tijdens activiteiten zoals schetsen en het bewerken van onder andere het prototype. Vervolgens zullen 3D animaties laten zien wat de functies van Cucu is.

6.3 Verkoopprijs

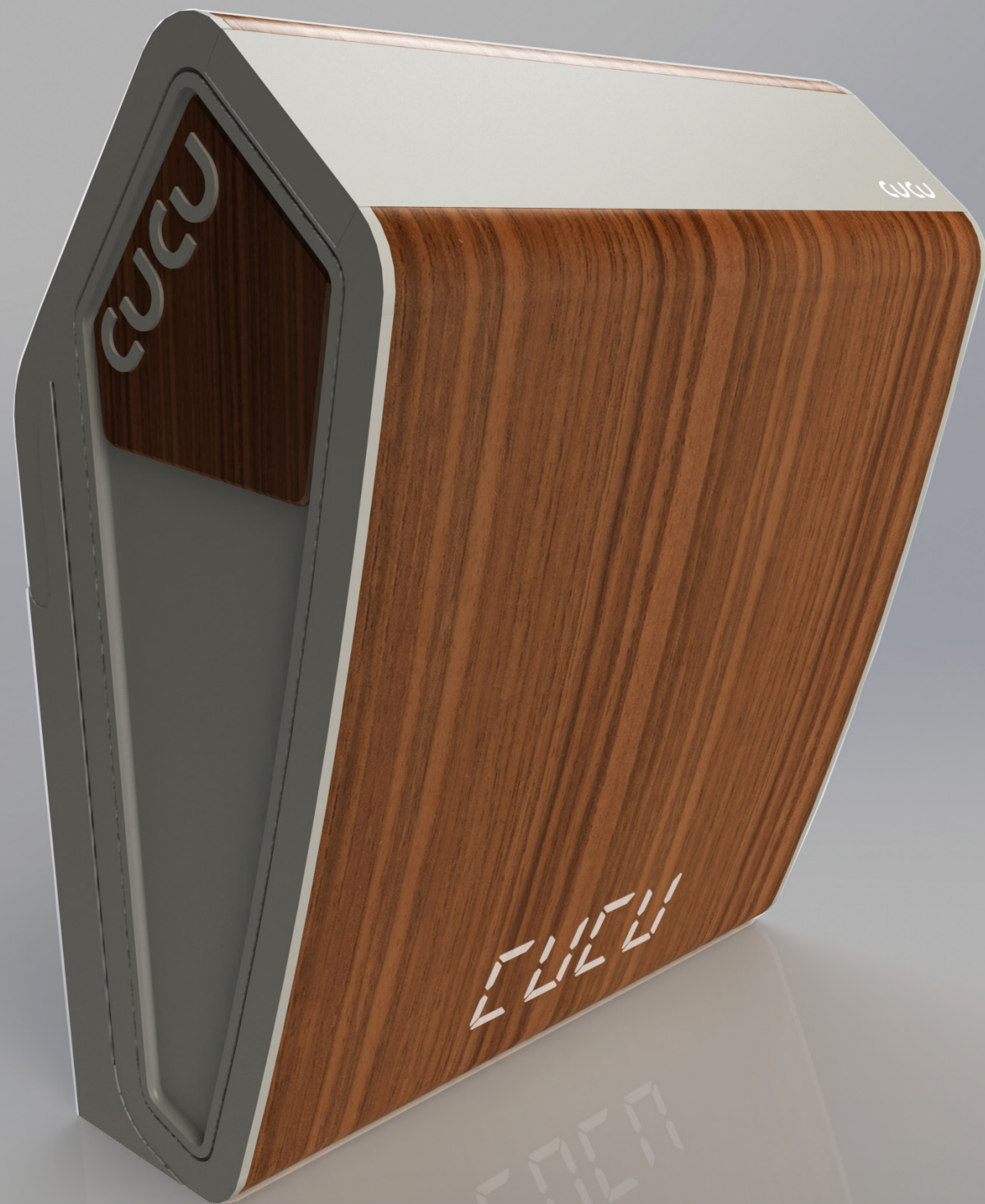
Voor de lancering via Kickstarter is het verplicht een verkoopprijs aan te geven. De uiteindelijke prijs waarvoor Cucu zal worden aangeboden, is naar schatting van de opdrachtgever €299, -.

Deze is gebaseerd op de voorlopige kostprijs. Echter kunnen er zich in het verder ontwikkelen van Cucu onverwachte kosten opdoen. De geschatte prijs is daarom een richtprijs en zou hoger uit kunnen vallen.



Afbeelding 6.1: De openingspagina van de website van Cucu.





CUCU

Hoofdstuk 7: Projectevaluatie

Het team van Cucu heeft in drie maanden tijd veel bereikt en er is een ontwerp gemaakt dat produceerbaar lijkt voor een redelijke prijs. In dit hoofdstuk zal door de opdrachtgever en ontwerper bepaald worden of het ontwerp voldoet aan de Eisen en Wensen.

7.1 Het Programma van Eisen en Wensen - terugkoppeling

Het uiteindelijke Programma van Eisen en Wensen staat hieronder weergegeven.

Vervolgens zal Cucu en zijn functionaliteiten worden gereflecteerd aan de hand van het uiteindelijke Programma van Eisen en Wensen.

Eisen:

Algemene eisen:

Ontwerper:

- De klok moet in maximaal twee handelingen los te halen zijn van de muur voor het gebruiksgemak (Scenarioanalyse)
- Krachten die ontstaan door alledaagse bezigheden als het afstoffen of afnemen van de klok met een doek, mogen de klok niet doen losraken van de muur of doen omvallen (Scenarioanalyse + Conceptfase)
- De klok mag niet gevaarlijk zijn, in de zin dat de gebruiker zich met alledaags gebruik kan bezeren (Scenarioanalyse)
- De klok moet betrouwbaar zijn (Scenarioanalyse)

Opdrachtgever:

- Er moet gebruik worden gemaakt van een pop-out character (Opdrachtschrijving)
- De pop-out character moet (tegen betaling) vervangbaar zijn (Opdrachtschrijving)
- De klok is applicatie gestuurd (Opdrachtschrijving)
- De waarde van de klok ligt net iets onder high-end (Opdrachtschrijving)

- De klok is wereldwijd te begrijpen (Opdrachtschrijving)

Esthetische eisen:

Opdrachtgever

- De klok moet passen in het interieur van de doelgroep (Feedback van opdrachtgever)
- De klok moet passen bij de huisstijl van Cucu (Feedback van opdrachtgever)
- De klok moet passen in kantoren evenals huishoudens (Feedback van opdrachtgever)
- De pop-out characters moeten passen bij de doelgroep (Feedback van opdrachtgever)

Functionele eisen:

Opdrachtgever

- De tijd moet duidelijk worden weergegeven, digitaal of analoog (Scenarioanalyse)



Wensen:

Opdrachtgever

- De klok is interactief (Opdrachtschrijving)
- De klok begeleid in time-management en neemt negatieve associaties met tijd weg (Opdrachtschrijving)
- De klok is uniek/ alternatief/ vernieuwend; De klok tovert een glimlach op het gezicht van de gebruiker (Opdrachtschrijving)
- Er moet gebruik worden gemaakt van technologieën als 3D printing en Raspberry Pi (Opdrachtschrijving)

Reflectie PvE

In het uiteindelijke Programma van Eisen en Wensen voldoet Cucu volgens de ontwerper en de opdrachtgever aan alle eisen. Ook aan alle wensen is voldaan. De enige wens waar meer aandacht aan besteed zou kunnen worden, is dat de klok niet milieubelastend is. De behuizing is van aluminium gemaakt, dit wordt het groene metaal genoemd (SAPA, 2016), maar naast dit aspect is er verder geen aandacht besteed aan het zo min mogelijk milieubelastend maken van de klok.

Daar de meeste eisen en wensen voor zichzelf sprekend zijn, worden deze niet meer uitvoerig besproken. Wel zullen er nog een aantal minder voor de hand liggende eisen en wensen kort toegelicht worden.

De klok moet betrouwbaar zijn

Aangezien de klok zijn energietoevoer via een kabel krijgt en dus aangesloten blijft op een energiebron, zal de klok niet uitvallen. Dit zou bij het gebruik van een accu wel het geval zijn.

De waarde van de klok ligt net iets onder high-end

De opdrachtgever heeft besloten dat met een verkoopprijs van 299 euro, de klok net iets onder high-end zal zitten.

De klok begeleid in time-management en neemt negatieve associaties met tijd weg

Daar de klok de gebruiker kan attenderen op naderende afspraken en dit op een ludieke wijze kan overbrengen, begeleid de klok in time-management en kan de klok negatieve associaties met tijd wegnemen.

Ontwerper

- De klok is op meerdere manieren aanpasbaar (Marktonderzoek)
- De klok is niet milieubelastend (Doelgroepanalyse)
- De klok is kindvriendelijk (Doelgroepanalyse)
- Materialen als beton, hout of stof komen terug in het ontwerp van Cucu (collages)
- Er moeten zo veel mogelijk (invloedrijke) aspecten van de traditionele koekoeksklok in het ontwerp terug komen (onderzoek)

De klok is uniek/ alternatief/ vernieuwend; De klok tovert een glimlach op het gezicht van de gebruiker

De opdrachtgever vindt de klok uniek, alternatief en vernieuwend. Met grappige zelf instelbare geluiden, characters en deksels tovert de klok ook een glimlach op ieders gezicht.

De klok is kindvriendelijk

Het standaard poppetje Cu zal bij kinderen goed in de smaak vallen, daar het een kindvriendelijk uiterlijk heeft. Ook zou de gebruiker eigen kindvriendelijke pop-out characters en deksels kunnen aanschaffen voor Cucu.

Er moeten zo veel mogelijk (invloedrijke) aspecten van de traditionele koekoeksklok in het ontwerp terug komen

De belangrijkste vijf aspecten (zie Appendix 4) die een koekoeksklok kenmerken, komen terug in Cucu. Namelijk:

1. Een aanwezig vogeltje
2. Een wijzerplaat of tijdsweergave
3. Een huisvorm
4. Een deurtje of een gat
5. Bewegende elementen

7.2 Conclusie terugkoppeling

Het ontwerp van Cucu en zijn functionaliteiten hebben aan alle eisen en wensen voldaan. Eventueel zou verder gekeken kunnen worden naar manieren waarop Cucu zo min mogelijk belastend is voor het milieu.

7.3 Reflectie

Cucu was een project waar ik met ontzettend veel plezier aan heb gewerkt, dag in, dag uit. Met alleen een paar richtlijnen ben ik van start gegaan en heb ik er alles aan gedaan om Cucu te brengen tot waar het nu is. Om als productontwerper vanuit een idee te beginnen en een geheel nieuw product te ontwikkelen, was als een droom voor mij. Samen met de collegae van Fresh Apple heeft deze droom op een leuke manier vorm aangenomen. De werksfeer bij Fresh Apple is los en dynamisch. Er valt altijd iets leuks te beleven en er wordt regelmatig pauze gehouden. Interessant voor mij was om te zien dat deze sfeer zich op een efficiënte wijze doorvertaalt in ontzettend mooie resultaten en tevreden klanten.

Deze Bachelor Opdracht is een fundament geworden voor een veelbelovend vervolg. Met dit fundament is namelijk de opdrachtgever overtuigd geraakt om door te gaan met de realisatie van Cucu. Het was een fijne ervaring om te ondervinden dat er vanuit Fresh Apple veel waardering was voor mijn input en werk.

Er zijn uiteraard punten die beter konden. Ik heb gemerkt dat bij belangrijke en grote projecten als een Bachelor Opdracht, het uitermate belangrijk is om te weten wat er exact van je gevraagd wordt. Wanneer je dit duidelijk denkt te weten, is het goed om het alsnog na te vragen. In de opdrachtschrijving (Appendix 1) stond aangegeven dat mijn opdracht was om onder andere de haalbaarheid van de productie van Cucu uit te zoeken. Later bleek dat het om een specifieke kostprijs ging en dat deze zo laag mogelijk moest zijn. Van te voren had ik hier geen rekening mee gehouden en daar het een tijdrovende klus was, heb ik vaak mijn planning moeten bijstellen. Zo heb ik in het laatste stadium van de opdracht twee grote onderdelen simultaan uit moeten werken; het prototype en de kostprijs. Als ik van te voren had doorgevraagd over wat precies opgeleverd moest worden, had ik dit wellicht kunnen voorkomen en had ik de kostprijs beter in mijn planning op kunnen nemen.



Wel ben ik blij dat ik de kostprijs met beide handen heb aangepakt.

De productietechnieken leren we vanuit de Universiteit Twente, maar het daadwerkelijk contact hebben met productiebedrijven is nog veel interessanter gebleken. Ik ben tegen veel dingen aangelopen bij het productie klaar maken van Cucu, maar een betere manier om te leren over het produceren van onderdelen dan door contact op te nemen met bedrijven, is er naar mijn mening niet.

Het uiteindelijke ontwerp voldoet aan alle eisen en wensen van de opdrachtgever en nu groen licht gegeven is om Cucu verder door te ontwikkelen voor productie, maakt dat het plaatje compleet. Samen met het team heb ik een resultaat neergezet waar we blij mee zijn en heb ik uiterst waardevolle ervaringen opgedaan, hoewel het in het begin wel wennen was. Het was nieuw voor mij om te ontwerpen voor een echte opdrachtgever. Een opdrachtgever heeft uiteraard een eigen beeld bij het project en ook genereert hij ideeën vanuit zijn eigen perspectief. Met projecten aan de Universiteit Twente ben ik gewend om in groepsverband te discussiëren over wat mogelijk goede oplossingen zijn en wat beter achterwege gelaten kan worden. Ook heb ik geleerd vanuit de Universiteit om keuzes op een academische wijze te onderbouwen. Dit was bij Fresh Apple minder aan de orde en dit voelde voor mij als ontwerper alsof ik voortborduurde op keuzes die niet altijd sterk onderbouwd leken te zijn.

Achteraf denk ik dat het goed is om een balans te vinden tussen onderzoek, intuïtie en ervaring. De ervaring die ik met Cucu heb opgedaan, vormt naar mijn mening een sterke basis in mijn verdere loopbaan als productontwerper. Ik weet dat ik daar nog lang niet ben, maar er is een begin.

Hoofdstuk 8: Conclusie en aanbevelingen

8.1 Conclusie

Cucu was een enorm leuk en leerzaam project om aan te werken. Cucu voldoet zoals eerder aangegeven aan het Programma van Eisen en Wensen. De opdrachtgever heeft daarom groen licht gegeven om Cucu verder door te ontwikkelen. Een verdere samenwerking tussen de opdrachtgever en ontwerper is daarbij niet uitgesloten. In minder dan drie maanden tijd is er een mooi resultaat behaald. Echter moet er nog veel gebeuren voor Cucu daadwerkelijk kan worden geproduceerd en op de markt kan worden gebracht.

8.2 Aanbevelingen

De ontwerper heeft een lijst met aanbevelingen opgesteld voor het verder afwickelen van Cucu:

- De applicatie zal ontwikkeld moeten worden. In de applicatie zou een functionaliteit geïntegreerd kunnen worden, waarmee de gebruiker gemakkelijk eigen pop-outs kan maken.
- De verpakking zal ontwikkeld moeten worden. Er moet contact opgenomen worden met verpakkingsbedrijven. De kosten van de verpakking moeten meegenomen worden in de definitieve kostprijsberekening.
- Een marketingplan zal opgesteld moeten worden. De kickstartercampagne is hier ook een belangrijk onderdeel van.
- De video voor op de Kickstarter-website zal afgerond moeten worden.
- China is goedkoop gebleken qua produceren, de kwaliteit moet uiteraard nog blijken. Plastopia zal gevraagd kunnen worden om een aantal door hun ontwikkelde onderdelen op te sturen, zodat er een beter beeld gevormd kan worden van de uiteindelijke kwaliteit.
- Voor een beter prototype zou Cucu geassembleerd kunnen worden met onderdelen die vacuümgegoten zijn. Zo ontstaat een realistischer prototype die het werkelijke ontwerp beter benaderd dan het huidige prototype.

- Er is in dit verslag uitgegaan van het produceren van 1000 Cucu's. Echter gaan de matrijzen van het extruderen en spuitgieten langer mee, soms tot wel 300.000 producten (Zie Appendix 11). Des te meer onderdelen worden spuitgegoten, des te goedkoper de matrijskosten per onderdeel zijn. De kostprijs van de matrijs heeft direct invloed op de kostprijs per Cucu. Met een afname van meer dan 1000 stuks, zal de kostprijs dus lager komen te liggen. Interessant is om uit te zoeken of de markt met 1000 Cucu's verzadigd is.
- Veel onderdelen zullen beter onderzocht moeten worden. Sommige onderdelen zijn moeilijk vindbaar of de nu gekozen onderdelen kunnen van slechte kwaliteit zijn. De onderdelen bestellen en aan een test onderwerpen zou een logische vervolgstap zijn. Ook kan dan gekeken worden of de onderdelen het juiste formaat hebben. Mochten de onderdelen niet voldoen, zal verder gezocht moeten worden.
- Voor de voeding van Cucu zouden bedrijven benaderd kunnen worden die gespecialiseerd zijn in voedingen. Voor nu is een voedingssysteem ontworpen zonder veel voorkennis. Het zal moeten blijken of dit mechanisme voldoet.
- Het bevestigen van de inwendige componenten aan het frame zal beter uitgezocht moeten worden. Voor nu is aangenomen dat de voorwerpen middels schroeven in het frame geschoven kunnen worden. Wellicht zijn er betere opties te vinden.

- Er zou meer aandacht kunnen worden besteed aan DFM (Design For Manufacturing). DFM wordt gebruikt voor het verder optimaliseren van onderdelen en om inzicht te verschaffen in de manier waarop Plastopia hun matrijzen maakt. Bovendien belicht DMF potentiële problematische gebieden van de kunststof onderdelen.
- Het assembleren van Cucu zou verder uitgezocht kunnen worden zodat een duidelijke instructie voor het assembleren opgesteld kan worden. Deze kan gebruikt worden om een nauwkeuriger kostprijs te berekenen.
- Door het tussentijds aanpassen en optimaliseren van onderdelen ten gunste van het productieproces, zijn gewichten en zwaartepunten mogelijk veranderd. Het verdient aanbeveling om het zwaartepunt opnieuw te berekenen nadat alle optimalisaties gedaan zijn en alle ingekochte componenten exact in beeld zijn.
- Daar er eerst een gat onder de deksel bedacht was voor het vervangen van de pop-out characters, is met het prototype gebleken dat dit gat kleiner uit is gevallen dan verwacht. Het vervangen van de pop-out characters zou verwezenlijkt kunnen worden door een functionaliteit aan de applicatie van Cucu toe te voegen. Daarbij zou het deurtje open kunnen blijven staan, waarna de gebruiker de pop-out character kan vervangen. Deze functionaliteit zou meegenomen worden tijdens het coderen van de applicatie.
- De oorspronkelijk bedachte sleuf die bedoeld is om Cucu recht op het ophangmechanisme te hangen, kan niet gewaarborgd blijven. Dit komt doordat de onderdelen worden geëxtrudeerd. Er zou gekeken kunnen worden naar een andere manier waarop de gebruiker in staat is om Cucu gemakkelijk en recht op het ophangmechanisme te hangen.
- Er zou gekeken kunnen worden naar een ontwerp voor een verzamelkast om pop-out characters en deksels in op te bergen. Zo kan de gebruiker de aangeschafte onderdelen op een leuke manier bewaren.
- Ten slotte zou gekeken kunnen worden hoe de klok zo min mogelijk milieubelastend geproduceerd kan worden.

Ondanks deze kanttekeningen en implicaties voor vervolg, voldoet Cucu aan het Programma van Eisen en Wensen en vormt dit project de basis voor een vervolgstap richting de daadwerkelijke productie van Cucu.



Bronnen

Afbeeldingen

Afbeelding 1.2:

<http://www.kookoo.eu/nl/kookoo-design/9-birdhouse.html>

https://www.design-3000.com/out/pictures/generated/product/4/440_440_85/uhr_bird-house_voegel_pendel.jpg

Afbeelding 1.3:

<http://www.beacontranscript.com/young-workers-are-more-concerned-about-retirement/4481/>

Afbeelding 2.3:

<http://www.technobuffalo.com/2015/12/23/kickstart-this-smartphone-powered-hologram-display/>

Afbeelding 2.13:

<https://nl.pinterest.com/pin/567031409310574108/>

Afbeelding 2.16:

http://cdn.shopify.com/s/files/1/0718/3409/products/White_LED_wooden_Board_alarm_clock_Temperature_thermometer_digital_watch_voice_activated_BatteryUSB_power_3_2048x2048.jpg?v=1463382778

Afbeelding 2.20:

<https://blog.tokyoflash.com/2011/02/01/minimal-analog-watch-design>

Afbeelding 2.28:

http://media.dcenterainment.com/sites/default/files/GalleryComics_1920x1080_20141119_BMSM_Cv16_54527178a6ef77.54540213.jpg

<http://6iee.com/670255.html>

http://www.ipadground.com/img/game_mario_toad_ipad_wallpaper_1024_x_1024

Afbeelding 2.34:

<http://www.123dapp.com/catch>

Afbeelding 2.37:

<https://www.cnc-ag.de/nl/technologieen/vacuumpieten>

Overige geraadpleegde websites:

<https://trainyourbrain.tv/voordelen-van-breintraining/>

<https://www.arduino.cc/en/Main/Products>

<http://www.plastopialtd.com/about-us/>

Literatuur:

Karsten, L. (2003). Family Gentrifiers: Challenging the City as a Place Simultaneously to Build a Career and to Raise Children

Karsten, L. (2014). From Yuppies to Yupps: family gentrifiers consuming spaces and reinventing cities

Eger, A. O., Bonnema, G. M., & Lutters, D. (2012). Productontwerpen.

SAPA (2016). Handboek voor ontwerpers - succes met Aluminium Profielen

Shimbun, N. K. (1989). Poka-yoke: Improving product quality by preventing defects. CRC Press.