

Bacheloropdracht

Het ontwerpen van een mobiele
kaasstand voor FrieslandCampina

Uitgevoerd door:
Ellen Reyners

Datum:
6 mei 2011



Bacheloropdracht

Het ontwerpen van een mobiele
kaasstand voor FrieslandCampina

OPLEIDING

Universiteit Twente
Industrieel Ontwerpen
Postbus 217, 7500 AE Enschede

UITGEVOERD DOOR

Eleonora Magdalena Dominique Reyners
S0165492
e.m.d.reijners@student.utwente.nl

UITGEVOERD BIJ

FrieslandCampina
Stationsplein 4
3818 LE Amersfoort

DATUM EXAMEN

19 mei 2011

EXAMENCOMMISSIE

Prof.dr.ir. R. ten Klooster (UT)
N. Peeters (UT)
A.J. van Weperen (FrieslandCampina)
M. Schoemaker (Frieslandcampina)

V o o r w o o r d

Mensen die wel eens een grote professionele beurs hebben bezocht weten waarschijnlijk wat ik bedoel als ik zeg dat je bij binnenkomst welkom wordt geheten door een zee van kleuren, vormen en materialen: de stands van de bedrijven. Ieder bedrijf probeert een eigen beeld neer te zetten dat past bij hun eigen visie. Zelf werd ik er enthousiast van, de ontelbare mogelijkheden van de standbouw wereld, waarin bijna niets onmogelijk lijkt. Dit enthousiasme kon ik kwijt in deze bacheloropdracht, waarin het bedrijf FrieslandCampina vraagt om een nieuwe stand te ontwerpen. Deze opdracht vormt de afsluiting van mijn bacheloropleiding Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente.

Graag wil ik mijn begeleiders van FrieslandCampina, Alie J. van Weperen en Margreet Schoemaker, hartelijk bedanken voor de begeleiding. De input die ik van hen kreeg tijdens onze bijeenkomsten heeft mij steeds weer een stap verder geholpen bij het uitvoeren van de opdracht om tot een goed eindresultaat te komen. Ook wil ik Nienke Peeters graag bedanken voor haar begeleiding vanuit de opleiding.

Voorwoord	5
Inhoudsopgave	7
Samenvatting	8
Summary	10
Inleiding	13
1 Analyse FrieslandCampina	14
1.1 Het bedrijf FrieslandCampina	14
1.2 Huidige stand	15
1.3 Minpunten	15
1.4 Pluspunten	15
1.5 Programma van eisen	16
2 Marktanalyse	18
2.1 Soorten stands	18
2.2 Luxe en design of praktisch en mobiel	18
2.4 Mobiele wanden en balies	21
2.5 Stand op maat voor FrieslandCampina	23
3 Vormgeving	24
3.1 Schetsen	24
3.2 Overleg FrieslandCampina	24
3.3 Drie concepten	25
3.4 Keuze FrieslandCampina	27
3.5 Optimalisatie vormgeving	28
3.6 Technische constructie	28
3.7 Uiteindelijke vormgeving	30

7

S a m e n v a t t i n g

Deze bacheloropdracht staat in het teken van het ontwerpen van een nieuwe kaasstand voor het bedrijf FrieslandCampina. De doelstelling die is opgesteld voor het uitvoeren van deze opdracht is als volgt:

Het doel van deze opdracht is het ontwerpen van een nieuwe kaasstand voor het presenteren van kaas tijdens diverse gelegenheden, die voldoet aan de wensen van FrieslandCampina. Dit ontwerp zal tot stand komen in een ontwerpproces, waarin drie verschillende concepten worden ontwikkeld op basis van de gestelde eisen en in samenspraak met FrieslandCampina, die het uiteindelijke concept kiest. Dit concept zal op zowel vormgevingsvlak als technisch vlak volledig uitgewerkt worden en in samenwerking met een standbouw bedrijf worden gerealiseerd.

De hoofdvraag die hiervan afgeleid is, zijnde “Hoe kan een nieuwe kaasstand voor FrieslandCampina het best worden vormgegeven, zodat hij past binnen de visie van het bedrijf en voldoet aan de vooraf gestelde eisen en wensen?”, is tijdens deze opdracht beantwoord.

Om tot een concreet antwoord en dus passend ontwerp te komen, is in de eerste fase een analyse van het bedrijf FrieslandCampina uitgevoerd. Door de geschiedenis te bekijken en de bedrijfsstijl in een collage weer te geven is een duidelijk beeld gevormd van FrieslandCampina. Ook is de huidige stand geanalyseerd om de negatieve

en positieve punten in kaart te brengen. Deze beginfase is afgesloten met het opstellen van het programma van eisen, opgesplitst in de onderdelen: vorm, gebruik en veiligheid. Deze eisenlijst vormt de basis voor de verdere uitvoering van de opdracht.

De tweede fase bestaat nogmaals uit een analyse, ditmaal van de producten die momenteel op de markt zijn in de standbouwwereld. Het verdiepen hierin levert een goed beeld van de mogelijkheden op het gebied van constructie en materiaaltoepassingen bij stands. Uit deze analyse kan worden geconcludeerd dat de beschikbare producten niet toereikend zijn voor het gebruik dat FrieslandCampina voor ogen heeft. Het is daarom dat FrieslandCampina een nieuwe en op maat gemaakte stand wenst, die precies naar eigen wens kan worden ontworpen.

Dit ontwerpen staat in de derde fase centraal. Het ontwerpkader is door middel van de twee analyse fases vastgesteld en op basis hiervan zijn vormgevingsschetsen gemaakt. Deze schetsen zijn tijdens een overleg aan FrieslandCampina voorgelegd. Naar aanleiding van dit gesprek zijn er drie concepten gegenereerd die voldoen aan het vormgevings onderdeel in het programma van eisen. Op basis van enkel de uitstraling van deze concepten heeft FrieslandCampina de meest aansprekende vorm gekozen. Deze is naar aanleiding van enkele opmerkingen van FrieslandCampina verder uitgewerkt op het gebied van zowel vormgeving als techniek.

Deze uitwerking vormt de inleiding op de volgende

fase van deze opdracht, namelijk het detailleren van het gekozen concept. De eerste stap hierin is het ontwerpen van de constructie en het maken van materiaalkeuzes voor de onderdelen van de stand. Dit heeft geresulteerd in een constructie van halfronde modules, gevormd door twee eikenhouten steunen die een melkwit gelakt houten bovenblad dragen. Aan dit blad wordt met behulp van een magnetische strip een halfronde voorkant van dun kunststof bevestigd die het geheel afrond. De volgende detailleringstap is het toevoegen van enkele extra's aan de stand. Bij de maatvoering van de modules is rekening gehouden met het plaatsen van een koelkast en een ladeblok onder het bovenblad om het gebruiksgemak te verhogen. Verder is er in het bovenblad een LED stip bevestigd om de voorkant van bovenaf te belichten en zijn er aan het bovenblad klemmen toegevoegd waarin een verlengsnoer kan worden opgeborgen. Het toevoegen van deze details heeft tot een eindontwerp geleid dat voldoet aan het gebruiks- en veiligheidsonderdeel van het programma van eisen.

Dit eindontwerp is in overleg met het standbouwbedrijf Veenstra aangepast tot een produceerbaar ontwerp. De uitwerking van deze aanpassingen vormt de laatste fase van deze opdracht. Hierin is als eerst de verbinding tussen de steun en het bovenblad uitgewerkt tot een constructie waarbij het bovenblad met een pen in een uitsparing in de steun valt. De materialen van deze onderdelen zijn vervolgens gewijzigd: de steun krijgt een houten kern bedekt

met een kunststof laag met houtuitstraling om de negatieve effecten van de werking van massief hout te vermijden en het bovenblad zal bestaan uit een houten kern bedekt met Corian, een materiaal dat vaak gebruikt wordt voor keukenwerkbladen en minder schadegevoelig is dan een gelakt oppervlak. Hierna is de bevestigingsmethode van de voorkant aangepast. In plaats van het gebruik van magnetisme, worden nu handzame schroeven gebruikt om de voorkant aan de steunen te bevestigen. De materiaalkeuze van de voorkant is veranderd in dibond, een materiaal bestaande uit een kunststof kern bedekt met aluminium, omdat dit een duurzaam materiaal is dat zijn vorm goed behoudt. Tot slot blijven de extra's van de stand nagenoeg gelijk: de koeling kan net als een ladeblok onder het werkblad worden geschoven en voor de verlichting wordt een LED strip gebruikt. De voorziening in elektriciteit zal echter niet door middel van een verlengsnoer worden gerealiseerd, maar hiervoor worden in de steunen stopcontacten verwerkt.

Met deze laatste aanpassingen aan het ontwerp is de stand volledig gedetailleerd en klaar voor productie bij Veenstra. Daarmee is de hoofdvraag van deze opdracht beantwoord. Het resultaat van deze opdracht is een vernieuwend ontwerp van een kaasstand die voldoet aan de vooraf gestelde eisen, past bij de bedrijfsvisie en FrieslandCampina enthousiast maakt.

S u m m a r y

This bachelor assignment focuses on designing a new stand for the presentation of cheese for the company FrieslandCampina. The goal of this assignment is as follows:

The goal of this assignment is to design a new stand for presenting cheese at various occasions, meeting the requirements of FrieslandCampina. This design will be developed by using a design method in which three different concepts are developed based on the requirements of FrieslandCampina. In consultation with FrieslandCampina the final concept will be chosen. This concept will be detailed on both design and technical level and fully realized in collaboration with a stand building firm.

The main question that this is derived from this goal, being "How can a new cheese stand for FrieslandCampina best be designed so that it suits the vision of the company and satisfies the requirements and desires?" is answered during this project.

To give a suitable answer to this question and thus realize an appropriate design, the first phase of the project is analyzing the company FrieslandCampina. By looking at the history and visualize the company's style in a collage, a clear picture of FrieslandCampina is formed. The current stand is also analyzed to identify the negative and positive points of it. This first phase is concluded with a list of requirements, divided in three parts: form, use and safety.

These requirements form the basis for the further progress of the assignment.

The second phase includes an analysis again, this time of the products that are currently on the market in the world of stands. Looking into this gives a good overview of the possibilities in design and material applications for stands. From this analysis can be concluded that the available products are not sufficient for the use that FrieslandCampina has in mind. That is why FrieslandCampina wishes a new and customized stand which can be designed exactly to their liking.

The actual designing forms the center in the third phase. The framework of the assignment is now determined through the two analyses and forms the base for the design sketches. These sketches are discussed during a consultation with FrieslandCampina. Following this meeting, there are three concepts generated that meet the design part of the requirements. Based on only the appearance of these concepts FrieslandCampina has chosen the most appealing design. As a result of some comments of FrieslandCampina, this concept is further developed in terms of both form and technique.

This development forms the introduction to the next phase of this assignment: detailing the chosen concept. The first step in this is designing the construction and making material choices for the parts of the stand. This has resulted in a construction of semicircular modules, formed by two oak supports which support a milky white lacquered wooden

top tray. At the side of this top a half round front that closes the module is attached by the use of a magnetic strip. The next step in the detailing consists of adding some extras to the stand. While defining the measurements of the modules it is taken into account that a refrigerator and a drawer can be placed under the top. Furthermore, a LED strip is attached in the top tray to illuminate the front from above and there are clips added to the top to store an extension cord. Adding these details has led to a final design that meets the use and safety parts of the requirements.

This final design is in consultation with Veenstra, the stand building firm, adjusted to a design that can be produced. The developing of these adjustments forms the final phase of this project. The adjustment starts with the connection between the supports and the top tray, which is now formed by a construction where pins on the top tray fit into notches in the support. Then the materials of these parts are modified: the support gets a wooden core covered with a layer of plastic that looks like wood to avoid the negative effects of the oakum of solid wood and the top will consist of a wooden core covered with Corian, a material that is used often for kitchen countertops and is less damage sensitive than a painted surface. After this, the attachment method of the front is changed. Instead of using magnetism, handy screws are now used to mount the front to the supports. The material of this front is altered into dibond, a material consisting of a plastic core covered with aluminum, which is a durable material that maintains its shape well. Finally, the

extras are kept nearly the same: a refrigerator still fits under the top, just like a drawer and for the lighting a LED strip will still be used. The provision of electricity though will not be achieved through an extension cord anymore, but for this sockets will be built into the supports.

With these final adjustments, the design of the stand is fully detailed and ready for production by Veenstra. This forms the answer to the main question of this bachelor assignment. The result of this project is an innovative design of a cheese stand that meets the requirements, fits the company's vision and makes FrieslandCampina excited.

I n l e i d i n g

FrieslandCampina is een bedrijfsnaam die bijna iedereen wel een keer heeft gehoord. Of het nu gaat over babyvoeding of yoghurt, desserts, kaas of boter, dit bedrijf is gefascineerd door de vele mogelijkheden van melk. Een van de afdelingen van dit bedrijf, namelijk de afdeling 'Cheese, Butter & Milkpowder', heeft een opdracht uitgeschreven om een nieuwe stand te ontwerpen die tijdens beurzen en manifestaties gebruikt kan worden om kaas en boter te presenteren aan de bezoekers. De huidige stand voldoet niet meer aan de eisen en wensen van FrieslandCampina en past niet meer bij het vernieuwde beeld van het bedrijf. Daarom wil ze een nieuwe kaasstand met een onderscheidend ontwerp dat past binnen de visie van de onderneming. Het ontwerpen van deze stand vormt de inhoud van deze bacheloropdracht, waarin de volgende doelstelling centraal staat:

Het doel van deze opdracht is het ontwerpen van een nieuwe kaasstand voor het presenteren van kaas tijdens diverse gelegenheden, die voldoet aan de wensen van FrieslandCampina. Dit ontwerp zal tot stand komen in een ontwerpproces, waarin drie verschillende concepten worden ontwikkeld op basis van de gestelde eisen en in samenspraak met FrieslandCampina, die het uiteindelijke concept kiest. Dit concept zal op zowel vormgevingsvlak als technisch vlak volledig uitgewerkt worden en in samenwerking met een standbouw bedrijf worden gerealiseerd.

Meer concreet zal dit bachelorverslag uiteindelijk antwoord geven op de volgende hoofdvraag:

Hoe kan een nieuwe kaasstand voor FrieslandCampina het best worden vormgegeven, zodat hij past binnen de visie van het bedrijf en voldoet aan de vooraf gestelde eisen en wensen?

Deze vraag kan niet met een simpel antwoord worden beantwoord, daarom is in dit verslag alle benodigde informatie en kennis te lezen welke samen het antwoord op deze vraag vormen. In het eerste hoofdstuk komt een analyse van de opdracht aan bod. Hierin wordt een beeld

geschetst van het bedrijf FrieslandCampina en wordt de huidige stand omschreven aan de hand van plus- en minpunten. Dit hoofdstuk resulteert in een programma van eisen dat tijdens de rest van deze opdracht gebruikt wordt als leidraad bij het ontwerpen van de nieuwe stand. Vervolgens wordt in het tweede hoofdstuk nog een analyse uitgevoerd, ditmaal van de huidige markt op het gebied van standbouw. Hierin komen verschillende typen stands aan bod, van luxe en professioneel tot mobiel en compact. Op deze laatste groep wordt iets dieper ingegaan door ook de verschillende soorten constructies en materialen te onderzoeken, zodat deze kennis meegenomen kan worden in de volgende fase van het ontwerpproces. Deze fase is het onderwerp van het derde hoofdstuk, de vormgeving van de nieuwe stand. Uit enkele schetsen zijn, in overleg met FrieslandCampina, drie vormgevingsconcepten ontstaan. Hieruit heeft FrieslandCampina de meest aansprekende vorm gekozen, die vervolgens wordt geoptimaliseerd en waarvan de technische constructie wordt omschreven, om zo tot een uiteindelijke vormgeving te komen. Hiermee wordt in hoofdstuk vier verder gewerkt, waar de detaillering ervan wordt toegelicht, namelijk de technische constructie, het materiaalgebruik en de toevoeging van extra's. Ter afsluiting van dit onderdeel wordt aan de hand van het eerder opgestelde programma van eisen gecontroleerd of het ontwerp voldoet aan de eisen en wensen van FrieslandCampina. Na deze detaillering wordt het ontwerp in het vijfde en laatste hoofdstuk nog een keer aangepast, ditmaal in overleg met het standbouwbedrijf Veenstra. Met behulp van professioneel inzicht wordt het ontwerp zodanig aangepast dat het daadwerkelijk geproduceerd kan gaan worden. Na een laatste controle of het ontwerp aansluit bij de ideeën van FrieslandCampina, door de plus- en minpunten uit het eerste hoofdstuk erbij te nemen, wordt in overleg met zowel FrieslandCampina als Veenstra deze opdracht afgerond. Het ontwerp is klaar en Veenstra kan verder met de realisatie ervan. Een korte vooruitblik op de toekomst van de stand en een conclusie over het hele ontwerpproces dat tot dit eindresultaat heeft geleid, vormt het eind van dit verslag.

1 Analyse FrieslandCampina

Voordat er begonnen kan worden met het ontwerpen van de nieuwe stand, is het noodzakelijk achtergrondinformatie te verzamelen. Daarom wordt in dit hoofdstuk een analyse uitgevoerd, om de richting van de opdracht te bepalen. Om te beginnen is het nuttig om te weten wat voor soort bedrijf FrieslandCampina is. Een zakelijk en technisch bedrijf zal namelijk andere verwachtingen van een stand hebben dan een jonge en dynamische onderneming. Verder is het bruikbaar om vooraf de huidige situatie te bekijken. Welke stand wordt er momenteel ingezet en welke voor- en nadelen kunnen worden geconstateerd. Dit alles gecombineerd met de informatie verkregen uit een aantal gesprekken met de opdrachtgever, zal leiden tot een volledig programma van eisen. Hierin staan alle eisen en wensen waar de nieuwe stand aan dient te voldoen.

1.1 Het bedrijf FrieslandCampina

FrieslandCampina heeft een rijke historie die eind negentiende eeuw begint, wanneer boeren overal

in Nederland hun krachten bundelen en plaatselijke zuivelfabrieken stichten. Deze plaatselijke fabrieken gaan samen in regionale fabrieken om later rond 1960 de eerste landelijke merken te vormen. Na vele fusies en samenwerkingsverbanden, ontstaat in december 2008 het bedrijf FrieslandCampina zoals het nu bekend is. Inmiddels vormt dit bedrijf de grootste zuivelcoöperatie ter wereld, met meer dan 30 bekende merken en ruim 19.000 medewerkers in 25 landen. Daardoor speelt het een grote rol in de dagelijkse voorziening van zuivelproducten, voor zowel de consumenten als de professionele- en voedingsindustrie. De belangrijkste ambities van FrieslandCampina op dit moment bestaan uit het in het leven vooruit willen helpen van mensen door middel van zuivelproducten en de meest aantrekkelijke zuivelonderneming zijn voor de leden-melkveehouders. Deze ambities vormen de basis van een meer jarenplan, route 2020, uitgewerkt waarin duurzame waardegroei voorop staat. In afbeelding 1 is visueel weergegeven waar FrieslandCampina voor staat: een jong, dynamisch en fris bedrijf met een moderne stijl, die hart heeft voor haar product.



b e d r i j f



s t i j l



m e r k



p r o d u c t



Afbeelding 1 - Visuele weergave FrieslandCampina

1.2 *Huidige stand*

De huidige kaasstand, hiernaast afgebeeld in afbeelding 2 wordt door de afdeling 'Cheese, Butter & Milkpowder' van FrieslandCampina ingezet voor diverse gelegenheden. Hij voldoet echter niet meer aan de eisen en wensen van het bedrijf. Zo is de uitstraling ietwat oubollig en past daarmee niet meer bij het gewenste moderne beeld dat FrieslandCampina wil overbrengen. Ook voldoen de afmetingen van de onderdelen van de stand niet aan de wensen van FrieslandCampina. Deze zijn namelijk groot waardoor er iedere keer een extern verhuisbedrijf moet worden ingehuurd om de stand te vervoeren. De genoemde punten zijn slechts een aantal van de aanmerkingen op de huidige stand. Een overzicht van alle genoemde en waargenomen minpunten van de stand staan verderop opgesomd. Naast de vele negatieve punten, zijn er ook een aantal positieve aspecten te noemen. Deze worden in een tweede lijstje vermeld, zodat een duidelijk en volledig beeld gevormd wordt over de huidige stand.

1.3 *Minpunten*

- De uitstraling past niet meer bij het bedrijf. In plaats van de nieuwe, frisse en dynamische uitstraling die FrieslandCampina nastreeft, straalt de stand oubolligheid, lomphheid en fantasieloosheid uit.
- De stand bestaat momenteel uit twee grote modules die naast elkaar geplaatst kunnen worden. Hierdoor is variatie in grootte moeilijk te realiseren, één blok alleen is als stand namelijk te klein, dus dienen de twee delen altijd samen te worden gebruikt. Omdat de delen niet kunnen worden ingeklapt of op andere wijze verkleind kunnen worden, is het vervoer ervan erg lastig. Voor iedere manifestatie is FrieslandCampina daarom genoodzaakt een verhuisbedrijf in te huren om de stand te vervoeren.
- Het opzetten van de stand vergt enige moeite, er is niet nagedacht over het eenvoudig plaatsen van de onderdelen. Doordat de delen van massieve houten platen zijn gemaakt, zijn ze vrij zwaar en dus moeilijk te verplaatsen. De grove verplaatsingen naar de locatie



Afbeelding 2 - Huidige stand

binnen een gebouw kan met behulp van een steekwagen worden gedaan. De precieze plaatsing is echter minder eenvoudig. Hiervoor moet met behoorlijk wat kracht geduwd en getrokken worden totdat de stand goed staat.

- In de stand is geen rekening gehouden met het gebruik van verlengsnoeren. Hierdoor is het moeilijk om verlichting of koeling 'netjes' aan te sluiten, er is altijd een kabel zichtbaar. Een koeling wordt hierdoor bijvoorbeeld zelden ingezet tijdens een evenement. Naast dat dit er minder mooi uit ziet, komt dit omdat de koeling niet past bij de stand. Voor koeling worden namelijk grote witte koelkasten gebruikt die niet kunnen worden weggewerkt en daarom los bij de stand worden geplaatst. Ook wordt door de beperkte stroomvoorziening geen gebruik gemaakt van verlichting in de stand waardoor hij minder opvalt dan gewenst.

1.4 *Pluspunten*

- De uitstraling mag dan niet aan de wensen van FrieslandCampina voldoen, over de vorm is men wel te spreken. De ronde vorm van de stand straalt iets vriendelijks uit en kan gerelateerd worden aan de ronde vorm van kaas. Ook vanuit praktisch oogpunt is een ronde vorm handig, omdat de kaasmester, die bij evenementen ervoor zorgt dat de kaas wordt gesneden en op een mooie manier wordt gepresenteerd, zo makkelijk overal bij kan en makkelijk in contact kan komen met de gasten.

- Omdat de stand maar uit twee onderdelen bestaat, is het opzetten ervan niet ingewikkeld. Hoewel het plaatsen niet erg soepel gaat, hoeven er geen extra handelingen uitgevoerd te worden om de stand klaar te maken. Als het deel er staat is het ook meteen klaar, montage is niet nodig.
- De laatjes die onder het werkblad zitten zijn erg handig volgens de kaasmeeester. Hierin kunnen makkelijk messen of andere materialen veilig in worden opgeborgen zodat het werkblad opgeruimd blijft wanneer de stand even onbemand is.

1.5 Programma van eisen

Uit bovenstaande lijstjes met plus- en minpunten, kan een aantal eisen worden geformuleerd waaraan de nieuwe stand moet voldoen. Ook heeft FrieslandCampina een aantal specifieke eisen en wensen doorgegeven, in zowel de opdrachtoomschrijving als in een later gesprek, die niet voortkomen uit klachten of problemen met de huidige stand, maar die in de nieuwe stand minimaal moeten worden uitgewerkt. Dit alles meegenomen heeft het volgende programma van eisen opgeleverd:

	<i>Omschrijving</i>	<i>Specificatie</i>	
1	Vormgeving		
1.1	De stand moet passen bij de jonge, frisse en dynamische zuivelorganisatie FrieslandCampina	De uitstraling dient te passen bij de sfeercollage uit de analyse van FrieslandCampina	Eis
1.2	Het moet duidelijk zijn dat de stand van FrieslandCampina is	Het logo moet terugkomen in de stand	Eis
1.3	De stand vormt een overzichtelijk geheel	Beperkt hoogte verschil tussen de modules met een vloeiende vorm	Wens
1.4	De vorm moet vriendelijkheid uitstralen	Er komt een ronde vorm terug in de vormgeving van de stand	Wens
1.5	De stand kan voor zowel kaas- als boter evenementen worden ingezet	D.m.v. wisselbare afbeeldingen kan de uitstraling worden gewijzigd	Eis
1.6	Er kan een promotiefilmpje worden afgespeeld	Er is een tv verwerkt in de stand	Eis
1.7	De gebruikte materialen moeten duurzaam zijn, ze moeten lange tijd meegaan	(Overleg standbouwer)	Wens
2	Gebruik		
2.1	Het vervoeren van de stand kan eenvoudig en in eigen beheer worden uitgevoerd	De maximale afmetingen tijdens vervoer mogen 296x131x150cm bedragen, de afmetingen van een aanhangwagen (Boedelbak, 2008)	Eis

2.2	De stand is voldoende stevig voor normaal gebruik	Het totale werkblad moet 12 kazen van 12kg aankunnen (Gestam, 2008)	Eis
2.3	Er is koeling in de stand aanwezig	Een koelkast met standaardafmetingen van 60x60x85cm moet in de stand kunnen worden weggewerkt (Kieskeurig, 1999)	Eis
2.4	Er is verlichting in de stand aanwezig	De stand moet door toepassing van verlichting goed zichtbaar zijn.	Eis
2.5	Er is extra elektriciteit aanwezig voor het gebruik van eventuele elektrische producten	Er is een minimaal één extra aansluitpunt voor een stekker aanwezig	Wens
2.6	De stand is eenvoudig op te zetten	De stand moet met 2 personen binnen 15 minuten op te bouwen zijn	Eis
2.7	Het verplaatsen van de stand op de locatie is eenvoudig	Één module is licht genoeg om te plaatsen, met onderdelen van maximaal 25 kg (Motmans, Ergonomie site, 2011)	Eis
2.8	De stand bestaat uit modules zodat hij voor grote en kleine gelegenheden ingezet kan worden	De stand kan worden samengesteld uit minimaal 6 modules	Eis
2.9	De stand kan zowel binnen als buiten worden gebruikt	De gebruikte materialen zijn weersbestendig (overleg standbouwer)	Eis
2.10	Het product moet op werkhoogte klaargemaakt kunnen worden	De werkbladhoogte is 95cm (Motmans, Ergonomie site, 2011)	Eis
3	Veiligheid		
3.1	Het product is eenvoudig te bereiken voor de klant	Het product moet op reikhoogte tussen de 95cm en 110cm worden aangeboden (Motmans, Ergonomie site, 2011) (Statafel, 2011)	Eis
3.2	Het werkblad moet hygiënisch en goed schoon te maken zijn	Het snijoppervlak dient geen oneffenheden te bevatten	Eis

Marktanalyse

Voordat met het daadwerkelijke ontwerpen en vormgeven van de stand gestart kan worden, is het noodzakelijk te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn op het gebied van standbouw, om zo alle opties bij het ontwerpen mee te nemen. Daarvoor zal dit hoofdstuk beginnen met een korte inleiding op de standbouw wereld, door twee groepen stands kort te omschrijven. Vervolgens worden deze groepen visueel weergegeven, om een goed beeld te kunnen vormen van het type stands binnen deze groepen. Om aan de eisen van FrieslandCampina te voldoen, zoals 'eenvoudig op te zetten' en 'vervoer in eigen beheer', zal vooral informatie over de kleinere en mobiele stands het meest interessant zijn om nader te onderzoeken. Daarom is een overzicht samengesteld van mobiele wanden en balies die in de huidige standbouw wereld worden toegepast. Tot slot, nadat alle kennis over de mobiele stands is verzameld, kan worden toegelicht waarom FrieslandCampina geen gebruik kan maken van producten uit de mobiele standwereld en waarom ze dus een nieuwe, op maat gemaakte stand vraagt.

2.1 Soorten stands

Er bestaan erg veel verschillende soorten en typen stands, ieder toegespitst op een andere doelgroep. Hierin kan een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen twee markten: een markt voor grote, luxe, uitgebreide op maat gemaakte stands en een markt voor kleinere, standaard, zelf op te bouwen stands. De eerste groep stands is vooral te vinden op de grote beurzen. Het zijn stands die door een professioneel bedrijf opgezet moeten worden. Veel bedrijven hebben zich hierin gespecialiseerd, ze verzorgen vaak het gehele proces van vormgeving en productie, tot de uiteindelijke op- en afbouw tijdens beurzen. De stands voor deze doelgroep zijn vaak erg in het oog springend, met opvallend materiaal- en kleurgebruik. Geld speelt vaak een minder belangrijke rol, een design stand waar veel aandacht aan het image van het bedrijf is besteed, is het meest van belang. Dat ligt bij de tweede groep stands totaal anders. Deze stands worden vooral ingezet door de iets kleinere bedrijven, met veelal een beperkt budget. Verder zijn dit bedrijven die niet deelnemen aan

de grote beurzen, maar aan kleinere conferenties, waar ze toch professioneel voor de dag willen komen. Voor deze groep zijn standaard mobiele stands ontworpen. Dit zijn pakketten die kant en klaar gekocht kunnen worden en die zelf opgebouwd kunnen worden, zonder de hulp van een extern standbouwbedrijf. De opdruk van deze stands kan individueel worden gekozen, zodat een bedrijf haar persoonlijke stand kan ontwerpen. Ook al bestaat deze markt uit standaard producten, ook voor deze doelgroep zijn er vele mogelijkheden om zich te profileren en een eigen image neer te zetten.

2.2 Luxe en design of praktisch en mobiel

Zoals op te maken is uit de hierboven omschreven splitsing in doelgroepen, hangt de vormgeving van een stand samen met de markt waarvoor hij ontworpen is. Zo wordt voor luxe design stands veel tijd en geld besteed aan een uniek design. Bij dit type komen de meest ondenkbare vormen, kleurcombinaties en technische snufjes aan de orde. Voor de tweede groep stands, de praktische en mobiele, wordt vaak meer aandacht geschonken aan de compactheid en eenvoud van de stand: het geheel moet eenvoudig op te bouwen zijn, zelfs voor een leek die niet iedere dag een stand op zet. Om een beeld te krijgen van alle vormgevingsmogelijkheden van beide werelden, zijn er twee collages gemaakt: de eerste (te zien in afbeelding 3) geeft een beeld van de extreme mogelijkheden van de luxe design stands, door producties van verschillende standbouw bedrijven weer te geven. De tweede collage (afgebeeld in afbeelding 4) geeft een overzicht van de vormgevingsmogelijkheden van de mobiele stands. Hierin zijn de producten die op de markt zijn van verschillende aanbieders samengevoegd.

MODUL
EXHIBITION DESIGN SYSTEM



USENETTA
CORPORATE COMMUNICATION & OUTREACH



standcraft®



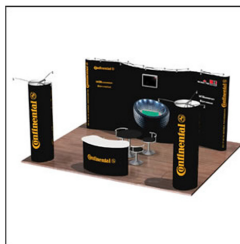
queleconini



FITSDSIGN
exhibition stand design



Afbeelding 3 - Luxe design stands



Afbeelding 4 - Mobiele stands

2.4 Mobiele wanden en balies

In de collage van mobiele stands is te zien dat mobiele stands worden opgebouwd uit een aantal standaardcomponenten. De basis wordt vaak gevormd door een aantrekkelijke en opvallende achterwand en een presentatie balie waar informatiemateriaal op kan worden gepresenteerd. Een achterwand met een afbeelding van het te presenteren product en het bedrijfslogo erop, is een van de belangrijkste elementen van de stand. Hiermee wordt de aandacht van de bezoekers getrokken en wordt getracht de interesse te wekken om naar de stand toe te komen voor meer informatie. Eenmaal in de stand staat er vaak een werknemer van het bedrijf klaar om de bezoeker te informeren. Hierbij komt een balie goed van pas, de bezoeker kan zo goed te woord worden gestaan en in de balie kan meer informatie klaarliggen die de tijdens het gesprek aangeboden kan worden. Deze twee hoofdelementen worden hieronder verder uitgewerkt.

Achterwand

Voor de achterwand bestaan verschillende eenvoudig op te zetten systemen, variërend in materiaalgebruik en mechanisme. De vijf meest toegepaste wanden zijn in afbeelding 6 op de volgende pagina weergegeven. Hierin is stap voor stap te zien hoe de constructie in elkaar zit en welke handelingen er nodig zijn om de stand op te bouwen. Een korte toelichting per type wand:

■ Pop-up

Deze wand bestaat uit een aluminium frame waar met behulp van magneten, oprolbare decoratiepanelen aan kunnen worden bevestigd. Op deze manier ontstaat een grote fotowand die snel kan worden opgezet. Er kunnen meerdere wanden aan elkaar worden gekoppeld om een grotere wand te creëren.

■ Soft-image

Dit type wand is in één keer op te zetten door het frame uit te vouwen. Aan dit frame wordt namelijk eenmalig een stoffen afbeelding met klittenband gemonteerd; dit blijft er tijdens het opbergen en vervoeren aan bevestigd. Hierdoor kan de wand erg snel en eenvoudig worden opgezet.

■ Paneelwand

Deze wand wordt opgebouwd uit aluminium kaders die met clips aan elkaar worden gedrukt. De panelen kunnen

kantelen en scharnieren in iedere hoek, waardoor er vrijheid ontstaat in het vormen van de wand. In de kaders kunnen foamboards worden geplaatst om de wand compleet te maken. De uitrusting van de wand kan dus eenvoudig worden gewijzigd.

■ Highline presentatiewand

Dit type wand bestaat uit twee aluminium palen aan de zijkant van de wand. Hiertussen bevindt zich een dun metalen frame waar met behulp van een magnetische strip de presentatiewand kan worden bevestigd.

■ Press-stands

Bij dit laatste systeem worden aluminium frames aan elkaar geplaatst en gestapeld om een constructie te vormen. Omdat het een modulair systeem is kan er gevarieerd worden met de vormen. Aan dit frame kunnen magnetische rolbanen worden bevestigd om de constructie af te sluiten en een presentatie wand te vormen.

Bij de bovenstaande vijf typen wanden bestaan ook bijbehorende presentatiebalies. Deze hebben een soortgelijke constructie als de wanden, vandaar hier geen verdere toelichting over de structuur.

Een belangrijk gegeven van de balies die niet terugkomt bij de presentatiewanden, is het draagvermogen ervan. Het gemiddelde gewicht dat een balie kan dragen is 50kg (Visibles, 2011) wat voor normaal gebruik ervan meer dan voldoende is (denk hierbij aan het dragen van laptop en papieren reclamemateriaal). Hiernaast zijn in afbeelding 5 zijn de vijf soorten balies te zien.



Pop-up



Soft-image



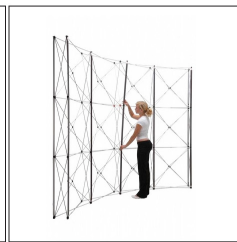
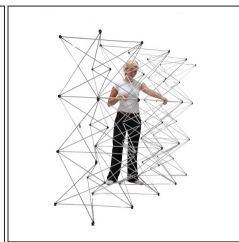
Paneel



Highline



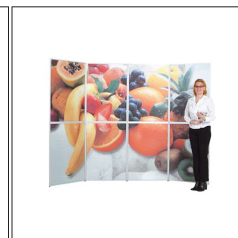
Press-stand



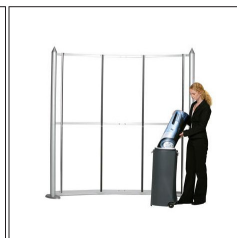
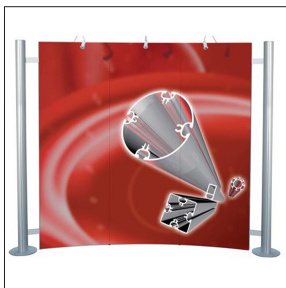
Pop-up



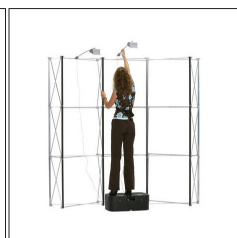
Soft-image



Paneelwand



Highline presentatiewand



Press-stands

Afbeelding 6 - Mobiele achterwanden

2.5 Stand op maat voor FrieslandCampina

Na dit vooronderzoek kan worden geconcludeerd dat er een grote verscheidenheid is in mobiel presentatiemateriaal. Er bestaan verschillende typen constructies, zodat er voor iedere doelgroep een passende stand bij is.

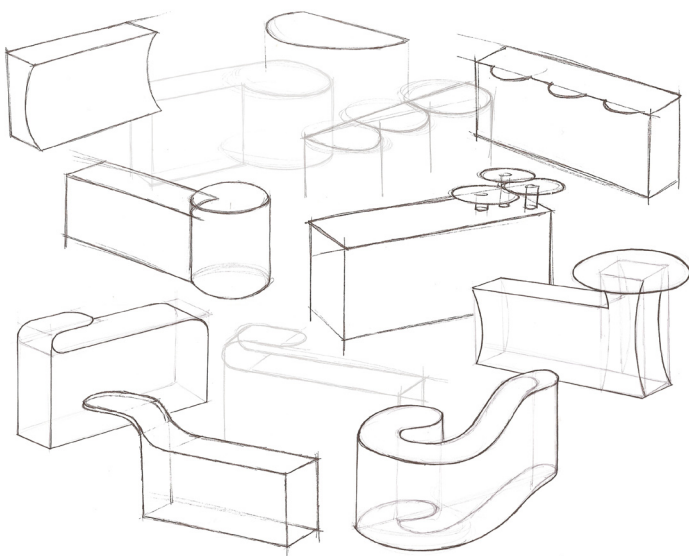
Voor FrieslandCampina zou in principe iedere achterwand geschikt kunnen zijn voor de stand. Ze zijn alle compact, mobiel, eenvoudig op te zetten en aan te passen aan de corporate identity met wisselende afbeeldingen. De weergegeven balies zijn allemaal bedoeld voor presentatiedoeleinden en bestaan vaak uit een bovenblad en een tweede opbergblad binnenin de balie. Voor het gebruik dat FrieslandCampina voor ogen heeft, voornamelijk het klaarmaken en presenteren van kaas, zullen deze balies dus niet toereikend zijn. Een van de eisen is namelijk dat er minimaal 12 kazen (eis 2.2) gepresenteerd moeten kunnen worden. Het draagvermogen van 50 kg van deze balies is daarvoor niet voldoende. Ook hebben de kant en klare mobiele balies een beperkt werkbladoppervlak. Voor het bewerken en presenteren van kaas, is een breed werkblad vereist. Verder wenst FrieslandCampina een stand die bij haar bedrijfsstijl past en een dynamisch beeld uitstraalt. De standaard balies hebben echter allemaal vrij fantasieloze vormen, waardoor ze niet passen binnen het beeld van FrieslandCampina. Het is daarom dat FrieslandCampina een nieuwe en op maat gemaakte stand wenst, die precies naar eigen wens kan worden ontworpen.

Vormgeving

Nu het voorwerk is gedaan, duidelijk is wat de verwachtingen zijn van de nieuwe stand en de mogelijkheden op het gebied van standbouw bekend zijn, kan de vormgeving van de nieuwe stand worden opgepakt. Dit vormgevingsproces is in stappen verlopen, die in dit hoofdstuk zullen worden besproken. Allereerst is gestart met een schetsronde waarin verschillende vormen naar voren zijn gekomen. Deze grove ideeën zijn besproken in een overleg met FrieslandCampina. Tijdens dit overleg is er een duidelijke voorkeur uitgesproken voor bepaalde vormen en zijn de wensen wat betreft vormgeving van de nieuwe stand aangescherpt. Met deze nieuwe informatie zijn er nog enkele schetsen gemaakt, die verder met behulp van modelleerprogramma's zijn uitgewerkt tot drie realistische vormgevingsconcepten. Uit deze voorstellen heeft FrieslandCampina de voor haar meest aansprekende vorm gekozen die naar aanleiding van enkele opmerkingen verder is aangepast op zowel grafisch als technisch vlak. Dit alles heeft geleid tot een vormgeving die volledig aansluit bij de ideeën en wensen van FrieslandCampina.

3.1 Schetsen

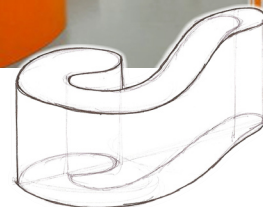
In onderstaande afbeelding 7 is een overzicht weergegeven van enkele schetsen.



Afbeelding 7 - Schetsen

3.2 Overleg FrieslandCampina

In een bespreking met FrieslandCampina zijn voorgaande schetsen en de eerder gemaakte collages uit de marktanalyse voorgelegd, om te peilen welke vorm het beste past bij het beeld dat men voor ogen heeft. Er werd meteen enthousiast gereageerd op één specifieke afbeelding uit



Afbeelding 8 - Voorkeusvormen

de collage van grote stands. Ook bij de schetsen werd een duidelijke voorkeur uitgesproken voor bepaalde vormen. Hierboven staan in afbeelding 8 de meest aansprekende afbeeldingen naast elkaar. Hierin komt de voorkeur voor een ronde organische vorm sterk naar voren.

Naast de specifieke voorkeur voor deze vormen, heeft dit gesprek ook een aantal andere nuttige punten opgeleverd over hoe FrieslandCampina de nieuwe stand voor zich ziet. Deze opmerkingen zijn in kernwoorden weergegeven in een overzicht, te zien in afbeelding 9.

Een korte toelichting hierop:

- FrieslandCampina staat voor ambachtelijk en modern, wat ze graag terug ziet in de stand.
- Er mag geen vitrine in de balie worden verwerkt, dit trekt de aandacht teveel naar beneden, terwijl deze juist naar de gepresenteerde produkten moet gaan.
- De stand moet speels gebruikt kunnen worden. Het meest ideaal zou een stand zijn bestaande uit uit een set met blokken die op meerdere manieren kunnen worden neergezet.

Dit overleg heeft geleid tot meer inzicht in de vormgevingswensen van FrieslandCampina. Deze nieuwe informatie is meegenomen in het verdere proces.

Ambachtelijk	Uitstraling	Organisch	Vorm	TV scherm	Constructie
Foto's		Speels		Modulair	
Wisselbaar		Rond		Duurzaam	
Modern		Dynamisch		Praktisch	

Afbeelding 9 - Kernwoorden

3.3 Drie concepten

Naar aanleiding van het overleg zijn nog enkele schetsen gemaakt. Al snel zijn deze omgezet in drie vormgevingsconcepten. In deze concepten is onder andere

rekening gehouden met de eisen die betrekking hebben op de vormgeving en zijn de wensen die in het overleg naar voren zijn gekomen meegenomen. In de volgende afbeelding 10 zijn deze drie concepten weergegeven:



Afbeelding 10 - Drie concepten

Toelichting concepten

De grootste wens van FrieslandCampina is dat de nieuwe stand uit losse modules bestaat die op een speelse manier kunnen worden neergezet. Bij alle drie de concepten is hier rekening mee gehouden door losse blokken met daarop een werkblad naast elkaar te plaatsen tot één geheel. Deze modules kunnen op verschillende manieren worden geplaatst, zodat een speelse vorm kan worden gemaakt. Bij concept 1 kunnen de rechte delen in verschillende hoeken tegen de ronde verbindingscomponenten worden gezet. De paal inclusief het tv-scherm kan aansluitend aan het werkblad worden geplaatst, maar ook los ervan. Hierdoor kunnen er meerdere uitstralingen worden gecreëerd. In het tweede concept kunnen de modules op twee manieren

worden neergezet, met de grote ronding aan de voor- of achterkant. Op deze manier kunnen vele golvende vormen worden gemaakt. De tv-zuil staat los van de stand en kan op elke gewenste plek worden neergezet. Het laatste concept bestaat uit losse blokken die in een kromming tegen elkaar kunnen worden gezet waardoor er gespeeld kan worden met de vorm. Ook is het bij dit concept mogelijk om het statafelgedeelte los van de rest te plaatsen, een optie waarmee speelsheid toegevoegd kan worden.

Wat vormgeving betreft voldoen de drie concepten aan de eisen en wensen zoals gespecificeerd in het eerste deel van het programma van eisen:

	Omschrijving	Specificatie	
1	Vormgeving		
1.1	De stand moet passen bij de jonge, frisse en dynamische zuivelorganisatie FrieslandCampina	De uitstraling dient te passen bij de sfeercollage uit de analyse van FrieslandCampina	Eis
	Door het gebruik van de lichte kleuren die in de collage terug te zien zijn, krijgen de concepten een frisse en jonge uitstraling. De toepassing van verschillende heldere productafbeeldingen zorgt voor een dynamisch beeld. Door de toevoeging van enkele houten elementen wordt de ambachtelijkheid benadrukt.		
1.2	Het moet duidelijk zijn dat de stand van FrieslandCampina is	Het logo moet terugkomen in de stand	Eis
	In ieder concept is het logo van FrieslandCampina goed zichtbaar weergegeven, zodat in één oogopslag duidelijk is dat de stand bij dit bedrijf hoort.		
1.3	De stand vormt een overzichtelijk geheel	Beperkt hoogte verschil tussen de modules met een vloeiende vorm	Wens
	Aangezien dit een wens is, voldoet niet ieder concept even goed aan deze wens. - Concept 1: de modules gaan niet geheel vloeiend in elkaar over. Het bredere ronde verbindingsstuk zorgt voor een onderbreking van de vorm. Echter doordat de modules goed op elkaar aansluiten vormt het wel duidelijk één geheel. De afwijkende hoogte van de tv-zuil zorgt niet voor een onderbreking van het totaalbeeld, omdat deze aansluit bij de vorm en dezelfde uitstraling heeft als de rest van de modules. - Concept 2: de golvende lijn van het egale werkblad zorgt voor een overzichtelijk geheel. De tv-zuil staat los van het geheel en doet gedeeltelijk afbreuk aan de samenhang van de stand. Wanneer de vorm van de zuil neutraal gehouden wordt en de uitstraling ervan past bij de rest van de stand, zal de overzichtelijkheid niet afnemen. - Concept 3: de bolle en holle elementen sluiten op elkaar aan en vormen een golvend geheel. De afsluitende module met het verhoogde tafelblad sluit goed aan bij de rest van de vorm waardoor het een overzichtelijk geheel blijft.		

1.4	<i>De vorm moet vriendelijkheid uitstralen</i>	<i>Er komt een ronde vorm terug in de vormgeving van de stand</i>	<i>Wens</i>
	Alle drie de concepten bevatten ronde vormen. Het eerste concept bevat cilinder-vormige modules en het geheel kan in een, weliswaar hoekige, ronde vorm worden gezet. De andere twee concepten bestaan uit modules met een kromming erin waarmee de gehele stand in een ronde vorm kan worden opgezet.		
1.5	<i>De stand kan voor zowel kaas- als boter evenementen worden ingezet</i>	<i>D.m.v. wisselbare afbeeldingen kan de uitstraling worden gewijzigd</i>	<i>Eis</i>
	Het idee voor de plaatsing van de voorkant van de stand is gebaseerd op de constructie van de presentatiewanden uit het vooronderzoek. Hier worden losse panelen van een licht materiaal (bijvoorbeeld canvas of een stevig soort karton) met behulp van magnetisme tegen een frame gezet. Door ook de modules op te bouwen uit een lichtgewicht frame met metalen bevestigingspunten, kan per module de voorkant met bedrukking er op een zelfde manier met magnetisme tegenaan worden gezet. De wisseling van slechts één of twee losse voorkanten kan de gehele uitstraling van de stand veranderen, waardoor deze voor meerdere events in te zetten is. In paragraaf 3.5 zal dieper op de constructie worden ingegaan.		
1.6	<i>Er kan een promotiefilmpje worden afgespeeld</i>	<i>Er is een tv verwerkt in de stand</i>	<i>Eis</i>
	Concept 1 en 2 voldoen aan deze eis doordat er een (losse) tv-paal bij de stand geplaatst kan worden. Concept 3 voldoet hier niet aan. Dit kan echter eenvoudig worden aangepast door ook hier een losse tv-paal te gebruiken.		
1.7	<i>De gebruikte materialen moeten duurzaam zijn, ze moeten lange tijd meegaan</i>	<i>(Overleg standbouwer)</i>	<i>Wens</i>
	Het materiaalgebruik is nog niet vastgesteld voor de concepten. Dit zal later voor het gekozen concept verder worden uitgewerkt tijdens de detaillering, omschreven in hoofdstuk vier.		

3.4 Keuze FrieslandCampina

Na de uitwerking en afronding van de drie mogelijke concepten, zijn deze voorgelegd aan FrieslandCampina om het meest aansprekend geheel te laten kiezen. Bij deze keuze gaat het vooral om de uitstraling en vorm van de stand, het uiterlijk van de stand is namelijk datgene waarin FrieslandCampina zichzelf moet herkennen. De technische aspecten en redeneringen achterliggend aan de totstandkoming van de concepten zijn natuurlijk ook belangrijk, maar deze vallen niet als eerste op. Om de keuze puur en alleen op de uitstraling te baseren is ervoor gekozen om alleen de visuele weergave van de stands voor te leggen bij het keuzemoment. Hierbij past de opmerking dat de grafische keuzes voor de concepten slechts ter illustratie dienen en dat de gekozen kleuren en materiaaluitstralingen allemaal kunnen worden gewijzigd. Gevraagd is dus, zover dat mogelijk is, de keuze allereerst te baseren op de globale vorm alvorens de grafische kant mee te laten wegen in de keuze.

FrieslandCampina heeft het tweede concept gekozen als meest aansprekend en best passend bij het bedrijf. De mooie strakke en zuivere vorm past goed bij het beeld dat FrieslandCampina wilt uitstralen. Ook de modulaire toepassing van dit concept, waarmee veel verschillende en speelse vormen kunnen worden gemaakt, wordt als pluspunt genoemd. De oplossing van een tv-zuil die los kan worden ingezet, ziet FrieslandCampina als een praktische oplossing. Een opmerking die bij dit concept wordt gemaakt, heeft betrekking op de grafische kant, die zoals gezegd, nog volledig kan worden aangepast. De houten donkere kleur die wordt gebruikt past niet binnen het beeld van FrieslandCampina. Het liefst ziet FrieslandCampina dat er frisse grastinten worden gebruikt om zo het weidse te benadrukken en beter bij de bedrijfsstijl aan te sluiten. De laatste opmerking die de keuze van FrieslandCampina afsluit spreekt duidelijk voor zich: "We zijn erg enthousiast over het concept."

3.5 Optimalisatie vormgeving

Het door FrieslandCampina gekozen concept is verder geoptimaliseerd. Hierbij is rekening gehouden met de genoemde verbeterpunten en is geprobeerd nog beter aan te sluiten bij de wensen van FrieslandCampina. Zo zijn de donkere houten onderdelen weggelaten omdat deze niet volledig passen bij de stijl van FrieslandCampina en zijn de afbeeldingen gewijzigd om de groene en weidse sfeer die gewenst wordt, te benadrukken. Hierbij moet vermeld worden dat ook dit slechts een voorstel is voor de bedrukking van de stand. De uiteindelijk te gebruiken foto's zullen door FrieslandCampina zelf moeten worden aangeleverd om er zeker van te zijn dat de afbeeldingen legaal gebruikt mogen worden en niet auteursrechtelijk beschermd zijn.

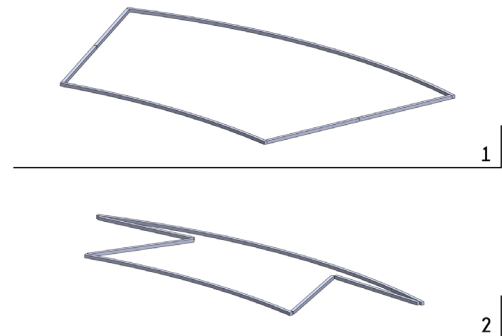
Daarnaast is er een achterwand toegevoegd aan het concept om een beter sluitend geheel te kunnen vormen met de stand. Voor deze wand is gekozen voor drie losse banners. Hiervan heeft FrieslandCampina namelijk al twee systemen (te zien in afbeelding 2 van de huidige stand) dus hoeft er maar één nieuwe banner te worden aangeschaft. Het canvas doek dat voor dit systeem wordt gebruikt kan worden bedrukt met verschillende opdrukken. Op deze manier is het mogelijk om de stand voor verschillende gelegenheden in te zetten.

3.6 Technische constructie

Nu de uitstraling geoptimaliseerd is en aansluit bij de wensen van FrieslandCampina, is de technische kant van de stand uitgewerkt. Zoals al omschreven is bij de toelichting van de concepten, bestaat het geheel uit losse modules die samen één geheel vormen. Bij punt 1.5 uit het programma van eisen wordt al even kort ingegaan op de technische constructie van de stand, namelijk dat dit gebaseerd kan worden op de bestaande constructies die onderzocht zijn in het vooronderzoek. In dit onderzoek is naar voren gekomen dat de basis van de meeste systemen bestaat uit een opvouwbaar frame. Als dit systeem wordt overgenomen, betekent het dat de stand opgebouwd kan worden uit losse modules met een frame als basis. Aan dit frame kan een losse voor- en bovenkant worden gekoppeld om een solide uitstraling te krijgen.

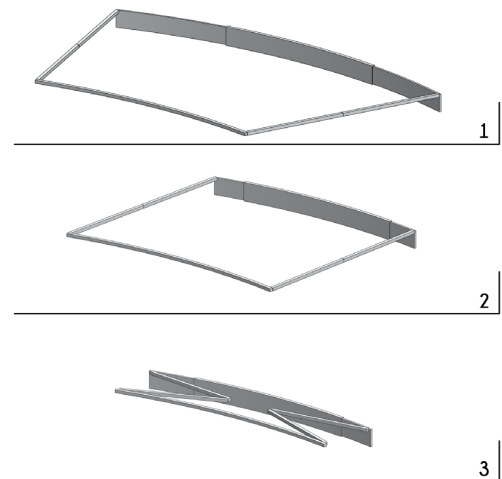
Met dit idee is verder gewerkt en er is onderzocht of

dit de best passende oplossing is. Hiervoor zijn enkele schetsen gemaakt om te kijken hoe de constructie het best opgebouwd kan worden. Tijdens dit proces bleek dat het inklappen van een frame met een ronding veel ruimtebesparing oplevert, omdat de modules van het concept bestaan uit twee rondingen met verschillende diameters. Hierdoor kan het frame niet tegen elkaar worden geklapt, de zijkanten kunnen hiervoor niet ver genoeg worden gevouwen, zoals te zien is in afbeelding 11.



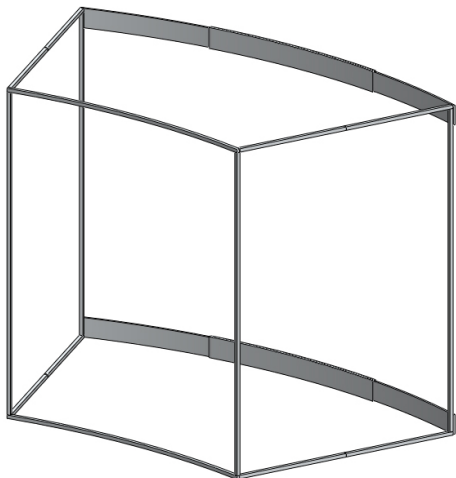
Afbeelding 11 - Niet inklapbaar frame

Een optie zou zijn om de twee rondingen van gelijke diameter te maken, maar dit zou ten koste gaan van het concept en het idee van een speelse vorm. Daarom is een tweede, meer ingewikkelde constructie bedacht, om toch de oorspronkelijke vorm te behouden. Bij dit frame wordt bij het inklappen de grote ronding eerst in elkaar geschoven, om een diameter gelijk aan de kleine ronding te krijgen. Dan is het wel mogelijk om het geheel verder in te klappen. Hoe deze constructie werkt is zichtbaar in afbeelding 12.



Afbeelding 12 - Inklapbaar frame

Bij het uitwerken van dit tweede idee, kwamen nog enkele problemen aan de orde. Het frame dat gebruikt wordt voor een module zal er ongeveer uit komen te zien als in afbeelding 13. Hierin is te zien dat de bovenkant wordt

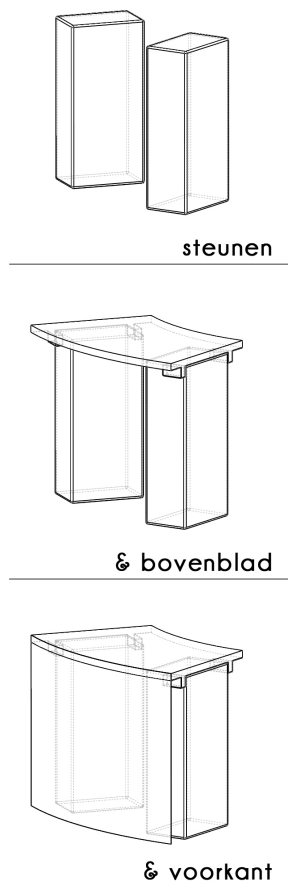


Afbeelding 13 - Frame module

omlijst door een frame, net zoals de onderkant. Dit is nodig om stevigheid aan het geheel te geven, maar levert echter een probleem op bij het gebruik van de stand. De wens van FrieslandCampina is namelijk dat er een koeling verwerkt wordt in de stand. De meest logische plaatsing hiervan is onder het werkblad, netjes weggewerkt en niet zichtbaar voor de klant. Als hiervoor een koeling met een deur wordt gebruikt, zal het onderste frame in de weg zitten bij het openen van de deur. Een ander probleem dat kan worden voorzien bij het nalopen van het programma van eisen, is dat bij het gebruik van deze constructie de hygiëne een probleem kan worden. Tussen de metalen onderdelen van het frame, die hol zijn omdat het lichtgewicht moet zijn en in elkaar moeten kunnen schuiven, kan zich vuil ophopen. Voor een goede hygiëne zou dit betekenen dat eens in de zoveel tijd alle frames uit elkaar gehaald moeten worden om te reinigen. Dit draagt niet bij aan het gebruiksgemak en voldoet daarmee niet aan de wensen van FrieslandCampina.

Daarom is verder gezocht naar een andere manier om de modules op te bouwen. Uit een nieuwe schetsronde, waarbij de informatie van het vooronderzoek dit keer niet als uitgangspunt is genomen, is een totaal andere constructie ontstaan die deels overeenkomt met het LEGO principe:

losse blokken die op en aan elkaar kunnen worden gezet. Het bovenblad heeft twee uitstekende latten die voor een klemming aan de steun zorgen (de steunen in het midden ondersteunen twee bovenbladen, aan de rand staat hij volledig onder het blad) en de voorkant kan aan het blad worden bevestigd, om zo het geheel af te sluiten. Een visualisatie van deze constructie is te zien in afbeelding 14. Deze constructie is makkelijk op te zetten en de hierboven genoemde problemen doen zich niet voor: er is aan de onderkant geen frame aanwezig dus een koelkast kan eenvoudig eronder worden geschoven en de onderdelen van een module hoeven geen openingen of gleuven te hebben dus vuilophoping is hierbij ook geen probleem. Dit maakt deze LEGO-constructie een goed alternatief voor de frameconstructie en zal dus verder worden gebruikt bij het uitwerken van de stand.



3.7 Uiteindelijke vormgeving

De aanpassingen en wijzigingen van de vormgeving zijn verwerkt in een vernieuwd eindconcept, te zien in onderstaande afbeelding 15.



Afbeelding 15 - Uiteindelijke vormgeving

4 Detaillering

De globale vorm en uitstraling van de stand is nu gekozen, maar hoe dit alles er precies uit komt te zien is tot nu toe nog niet omschreven. Daarom worden in dit hoofdstuk de details van de stand nader toegelicht, zodat er een volledig beeld kan worden gevormd. Deze detaillering begint bij het belangrijkste onderdeel van de stand: de module. In het vorige hoofdstuk werd al kort ingegaan op de constructie hiervan. Dit hoofdstuk zal hier enkele aanpassingen en details aan toevoegen. Een logisch vervolg hierop is de toelichting op de materiaalkeuzes: uit welke materialen bestaan de onderdelen en waarom is hiervoor gekozen. Vervolgens wordt het bevestigen van de voorkant onder de loop genomen. Er wordt gekeken welke mogelijkheden hiervoor zijn en wat de beste optie is voor de stand. Daarna worden enkele extra's besproken, die niet direct betrekking hebben op de constructie van de stand, maar die wel verwerkt dienen te worden in de stand om te voldoen aan de eisen van FrieslandCampina. Dat zijn achtereenvolgens het toepassen van koeling- en opbergmogelijkheden, verlichting en elektriciteitsvoorzieningen. Tot slot wordt het programma van eisen erbij genomen om te controleren of het ontwerp hieraan voldoet.

4.1 Constructie module

Al eerder is in paragraaf 3.5 de gekozen constructie voor een module toegelicht. Deze zelfde constructie is, samen met een nieuwe constructie waarin kleine aanpassingen

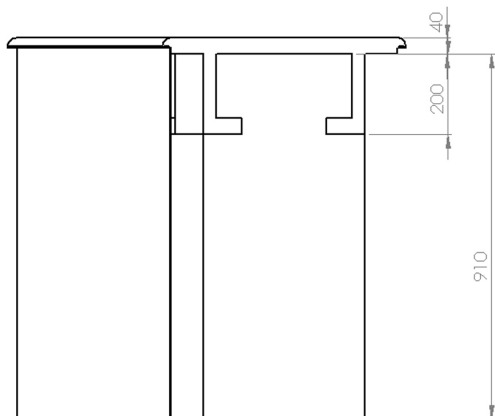
ten opzichte van het eerste idee duidelijk zichtbaar zijn, weergegeven in afbeelding 16. Hierin is ieder onderdeel aangeduid met een naam, zodat het bij de toelichting duidelijk is om welke onderdelen het gaat.

De aanpassing is te zien in de vorm van het bovenblad. Bij nadere uitwerking van het eerste idee werd al snel duidelijk dat deze manier van bevestigen aan de steun, namelijk met slechts twee latten die om de steun klemmen, niet stevig genoeg is. Op deze manier heeft de constructie namelijk nog steeds veel bewegingsvrijheid. Als er bijvoorbeeld aan de zijkant tegen een steun wordt geduwd, kan de module eenvoudig omvallen. Ook als de stand verschoven zou moeten worden is deze constructie niet praktisch, aangezien het niet als één geheel kan worden opgetild. Daarvoor zouden alle onderdelen los moeten worden verplaatst. Met een kleine aanpassing aan de bevestigingsmethode van het bovenblad aan de steun zijn deze problemen opgelost. Door in plaats van twee klemmende latten een gehaakt systeem te gebruiken, is de bewegingsvrijheid van de constructie beperkt (omvallen naar de zijkant is niet mogelijk) en kan deze als geheel worden opgetild en verplaatst.

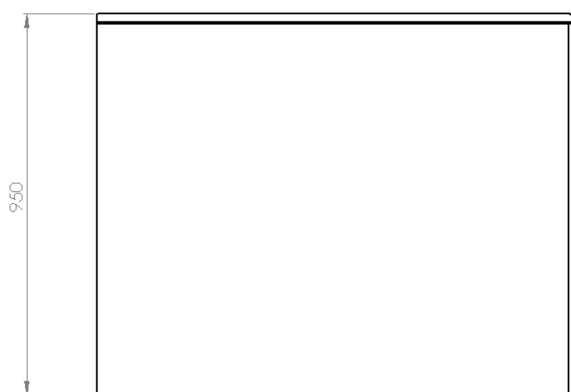
Verder zijn de afmetingen van een module een belangrijk detail om een beeld te vormen van het geheel. Alle afmetingen zijn weloverwogen gekozen, behalve die van de banners die achter de balie de wand vormen. Dit zijn namelijk standaardproducten met bestaande maten van 200cm hoog en 100cm breed. De overige maten zijn op nevenstaande pagina weergegeven in afbeelding 17.



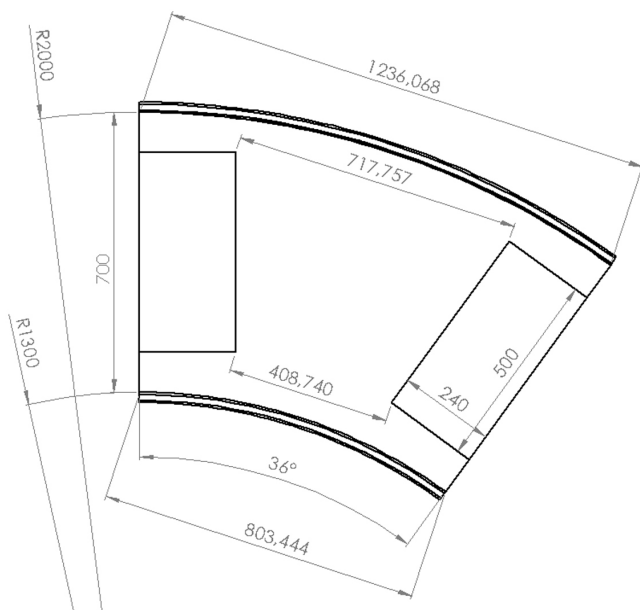
Afbeelding 16 - Aangepaste constructie



zijaanzicht



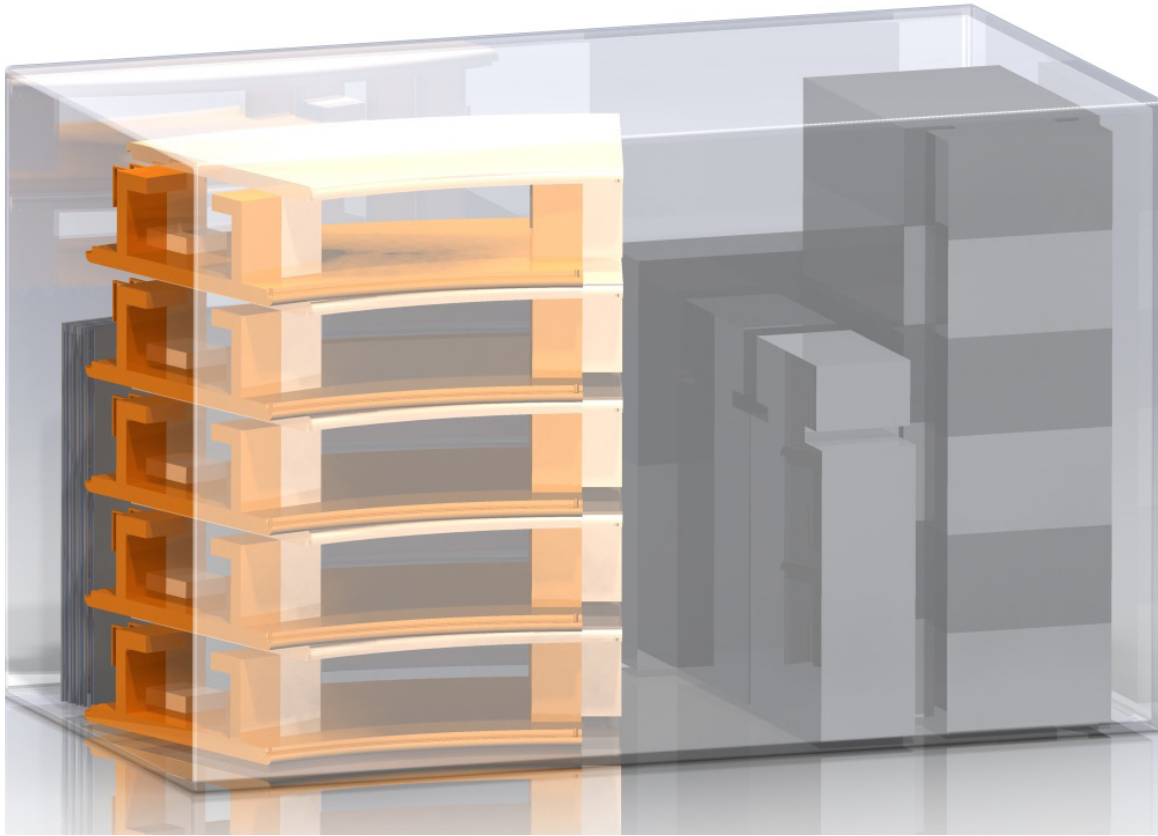
vooraanzicht



onderaanzicht

Afbeelding 17 - Maatvoering module

De hoogte van 95cm is gekozen omdat dit de ergonomische werkhoogte voor een keukenblad is, zoals gespecificeerd in het programma van eisen bij punt 2.10. Verder is bij de afmetingen van de steunen rekening gehouden met de afmetingen van een kleine koelkast, met standaardafmetingen van 60x60x85cm (punt 2.3 uit het programma van eisen). Door de steunen 50cm diep te maken is de opening ertussen groot genoeg om een koelkast tussen te schuiven (in afbeelding 17 lijkt de kleinste afstand tussen de steunen te klein. Echter bij een volledige opstelling zullen de blokken verder uit elkaar staan omdat één blok twee bovenbladen ondersteund, waardoor er een koelkast tussen past). Ook is bij de keuze voor de dikte van het bovenblad van 4cm rekening gehouden met de koeling, zodat deze er eenvoudig onder past. Naast de dikte van het bovenblad, zijn ook de twee diameters van de rondingen bepaald. De buitenste diameter is 400cm en de binnenste 260cm (afgeronde randen niet meegerekend), zodat er een vlak bovenblad van 70cm breed ontstaat, waarop eenvoudig tegelijkertijd kaas kan worden verwerkt en gepresenteerd aan de bezoeker. De keuze voor een buitendiameter van 400cm is ook gekozen omdat dit een goede maat is wanneer de stand in één cirkel wordt opgezet bij grote evenementen. Een doorsnede van 4m is dan een passend formaat. Voor het opzetten in een volledige cirkel zijn 10 modules nodig. Deze keuze is gemaakt om de modules een handzaam formaat te geven met een breedte van ongeveer 120cm. Daarnaast is de keuze voor een even getal gemaakt om gemakkelijk een halve cirkel te kunnen vormen. Dit betekent dat een volledige set modules van 10 stuks opgeborgen moet kunnen worden in een aanhangwagen waarvan de maximale afmetingen zijn gespecificeerd in punt 2.1 van het programma van eisen, te weten 296x131x150cm. Om dit te controleren zijn alle onderdelen in een gemodelleerde bak met de maximale afmetingen geplaatst. Zoals in afbeelding 18 op de volgende pagina te zien is passen alle onderdelen hierin, zodat het opbergen van de stand en in eigen beheer vervoeren ervan, geen probleem zal zijn.



Afbeelding 18 - Onderdelen passend in aanhangwagen

4.2 Materiaalgebruik

Voor alle zojuist besproken onderdelen die samen één module vormen, moet bepaald worden van welke materialen deze het beste kunnen worden gemaakt. Deze keuze is voor ieder onderdeel gebaseerd op verschillende punten. Daarom volgt hieronder een opsomming van de onderdelen met bijbehorende materiaalkeuze. Voor de volledigheid van dit lijstje zijn ook de materialen van de banners toegevoegd, ook al kan hier geen keuze meer voor worden gemaakt.

Steun

De steun wordt gemaakt van licht eikenhout met een matte afwerking. De uitstraling van dit materiaal past namelijk goed bij de sfeercollage die gemaakt is tijdens de eerste analysefase. Dit materiaal is terug te zien in het nieuwe interieur van het Central Office van FrieslandCampina in Amersfoort en zorgt voor een moderne doch ambachtelijke en natuurlijke uitstraling. De keuze voor hout is ook gemaakt omdat dit een stevig materiaal is, die het gewicht dat erop

komt te rusten van de kazen goed aan kan. Tot slot is bij de keuze voor hout ook rekening gehouden met het totale gewicht van één steun, het moet namelijk wel te tillen zijn door één persoon. De volumieke massa (soortelijk gewicht) van eikenhout ligt tussen de 670 en 760 kg/m³ (Hout, 2011). Uitgaande van een gemiddelde van 715 kg/m³, zal één steun ongeveer 20,0 kg wegen. (een steun heeft bij wanden van 2cm een volume van ongeveer 0,028m³) Dit past binnen het toegestane tilgewicht van 25 kg. (zie punt 2.7 in het programma van eisen)

Bovenblad

Het bovenblad wordt ook gemaakt van een massief houten blad, omdat dit makkelijk te verwerken is in de ronde vorm. De keuze is niet gevallen op een kunststof, omdat de productiekosten hiervan waarschijnlijk te hoog zullen worden, vanwege de mallen die hier voor nodig zijn. Het soort hout dat hiervoor gebruikt wordt is niet heel erg van belang, aangezien het afgewerkt zal worden met lak in een melkwitte kleur. Deze kleur past goed bij de stijl van

FrieslandCampina en door het aflakken kan het bovenblad goed schoon gehouden worden waardoor hygiëne geen probleem is. Stel dat gekozen wordt om het bovenblad ook van eikenhout te maken, zal het gewicht van het blad ongeveer 25,0 kg zijn (het bovenblad heeft een massief volume van ongeveer 0,035 m³). Ook dit past net binnen het toegestane tilgewicht.

Voorkant

De voorkant wordt gemaakt van een lichtgewicht dunne kunststof plaat, omdat deze aan het bovenblad moet worden bevestigd en dus zo licht mogelijk moet zijn (voor meer details, zie paragraaf 4.3). De keuze voor dit materiaal is deels gebaseerd op het materiaalgebruik van mobiele stands zoals dat in het vooronderzoek naar voren is gekomen (dun en licht kunststof). Daarnaast is deze keuze gemaakt omdat de ronde vorm in de voorkant moet zitten. Bij het gebruik van bijvoorbeeld canvas of een flexibele kunststof, moet de ronde vorm met behulp van extra baleinen worden verkregen. Door te kiezen voor een star materiaal blijft deze ronding behouden en zal de afbeelding erop mooier tot zijn recht komen omdat er nooit kreukels of vouwen in kunnen komen.

Banner

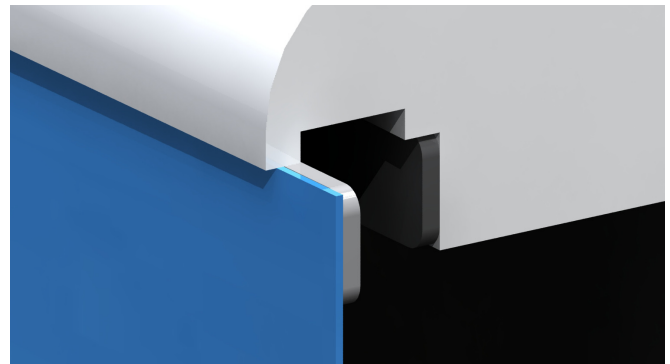
De banners bestaan uit een lichtgewicht aluminium frame dat opgezet kan worden op een manier vergelijkbaar aan tentstokken. De voorkant van de banners wordt gevormd door een canvas doek die op het frame wordt gespannen.

4.3 Bevestiging voorkant

Zoals gezegd, wordt de voorkant aan het bovenblad bevestigd. De verschillende manieren waarop dit kan worden uitgevoerd zijn onderzocht. Een drietal van de gevonden opties staat hieronder opgesomd en toegelicht.

Magneetstrip (afbeelding 19)

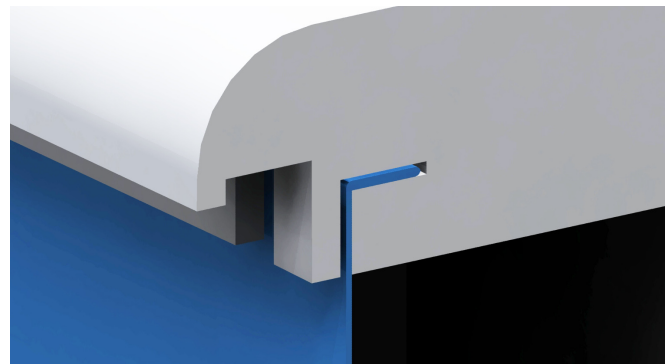
Deze methode is volledig gebaseerd op de methode die gebruikt wordt in de huidige standbouw, zoals uit het vooronderzoek is gebleken. Hier worden namelijk magneetstrips (of klittebandstrips, een ander materiaal, maar komt neer op hetzelfde principe) gebruikt om bedrukte stroken aan een frame te bevestigen. In dit geval gaat het niet om een metalen frame, maar om een houten bovenblad. Als hier, net als op de achterzijde van de voorkant, een magneetstrip op wordt gelijmd, kan de voorkant eenvoudig aan het bovenblad worden bevestigd.



Afbeelding 19 - Magneetstrip

Schuifmechanisme (afbeelding 20)

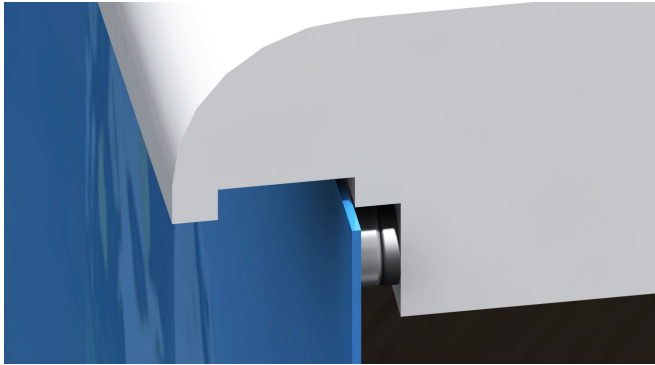
Een andere manier om de voorkant te bevestigen is door een uitsparing in het bovenblad te maken, waar de voorkant in geschoven kan worden. Door bovenkant van de voorkant in een hoek te buigen, past deze precies in het bovenblad en kunnen de twee onderdelen worden verbonden.



Afbeelding 20 - Schuiven

Drukknoppen (afbeelding 21)

De derde bevestigingsmethode maakt gebruik van simpele drukknoppen. Door de ene helft van de drukknop aan het bovenblad te bevestigen en de andere helft er tegenover aan de voorkant te plaatsen, kan alles eenvoudig aan elkaar worden geklikt.



Afbeelding 21 - Drukknop

De keuze voor het bevestigen van de voorkant aan het bovenblad is gevallen op het gebruik van de magneetstrip, omdat er bij de andere twee methoden enkele nadelen genoemd kunnen worden. Het grote nadeel van het schuifmechanisme is dat de zijkant van de module altijd vrij moet zijn om de voorkant erin te kunnen schuiven. Als er meerdere modules naast elkaar staan zal dit lastig gaan. In de situatie dat een holle voorkant tussen twee bolle voorkanten staat zal dit zelfs helemaal niet mogelijk zijn, omdat de voorkant er niet in de juiste hoek in geschoven kan worden. Daarom valt deze optie af. De methode waarbij drukknoppen worden gebruikt heeft dit probleem niet, de voorkant kan er recht tegenaan gezet worden. Een moeilijkheid hiervan zal echter zijn dat de twee onderdelen slecht op één manier in elkaar passen en er dus precisiewerk bij komt kijken om deze aan elkaar te koppelen; de drukknoppen moeten namelijk exact in elkaar vallen.

De methode met het meeste gebruiksgemak is dan ook die waarbij een magneetstrip wordt toegepast. De voorkant hoeft hierbij niet vanuit een specifieke hoek te worden bevestigd en het komt niet erg nauw hoe deze tegen het bovenblad wordt geplaatst. Naderhand kan de voorkant nog in de juiste positie worden geschoven. Dit maakt het gebruik van een magneetstrip tot de beste optie.

4.4 Koeling en opbergen

Over de toepassing van een koeling in de stand is al eerder het een en ander verteld. Tijdens het ontwerpen van de technische constructie werd er al rekening mee gehouden door te kiezen voor het LEGO principe met losse onderdelen en niet voor een frame. Ook bij het detailleren van de constructie van een module is er rekening gehouden met het plaatsen van een koeling, door de afmetingen zo te kiezen dat er een koelkast met standaardafmetingen van 60x60x85cm onder past. Hier valt weinig aan toe te voegen. Op alle mogelijke manieren is er rekening gehouden met het gebruik van een koelkast.

Met de opbergmogelijkheden is in eerste instantie geen rekening gehouden, omdat dit geen eis is van FrieslandCampina. Wel wordt dit als een positief punt genoemd van de huidige stand (paragraaf 1.4) en het zou dus prettig zijn als dit ook in de nieuwe stand terug te zien is. Aangezien er tijdens de ontwerpfasen rekening is gehouden met het gebruik van een koelkast, is er onbedoeld ook rekening gehouden met de toevoeging van opbergmogelijkheden. De afmetingen van een koelkast komen namelijk overeen met die van eenvoudige ladeblokken op wieltjes. Daardoor kan een afsluitbaar ladeblok net zo eenvoudig onder de balie worden geschoven als een koelkast, zoals weergegeven wordt in afbeelding 22.

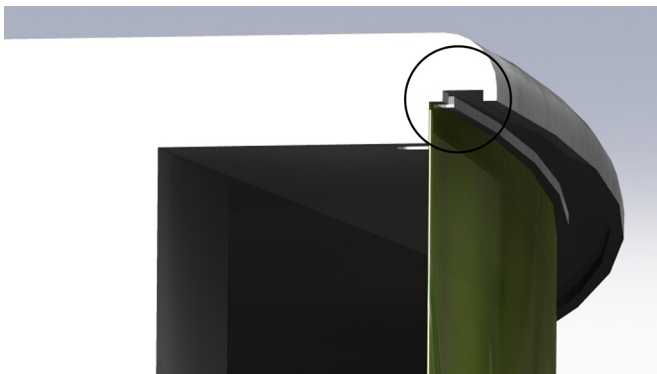


Afbeelding 22 - Koeling & lades

4.5 Verlichting

Om de nieuwe stand een moderne en aantrekkelijke uitstraling te geven, is een van de eisen van FrieslandCampina dat er verlichting wordt verwerkt in de stand. Hoe en op welke manier is niet specifiek toegelicht, dus is er onderzocht waar dit het beste kan worden toegepast. Bij de verlichting gaat het er

vooral om dat de stand gezien wordt en dat hij aanwezig is op de locatie. Vaak wordt de stand opgebouwd in een conferentiehhal of een zalencomplex, waar al verlichting van bovenaf is. Daarom zal het toevoegen van extra verlichting aan de bovenkant niet het gewenste effect hebben. Om het geheel te laten opvallen zal dus vooral de voorkant van de stand moeten worden belicht, om de afbeeldingen eruit te laten springen. Het neerzetten van losse lampen die het geheel beschijnen zal de toegankelijkheid van de stand niet ten goede komen. Daarom is ervoor gekozen om in het bovenblad van de stand een LED-strip te verwerken. Op deze manier wordt de voorkant belicht zonder dat er extra attributen voor nodig zijn, alles zit namelijk in het bovenblad. Door het bovenblad iets te laten uitsteken is er ruimte om de strip weg te werken. Waar de stip precies wordt geplaatst is te zien in afbeelding 23. Het licht wordt zo van bovenaf verspreid over de voorkant waardoor deze net iets meer aandacht trekt en hiermee wordt voldaan aan de eis van FrieslandCampina.



Afbeelding 23 - Verlichting

4.6 Elektriciteitsvoorziening

Een laatste eis die om meer detaillering vraagt, is die van het aanwezig zijn van elektriciteitsaansluitingen in de stand. Voor de uitwerking hiervan is gekozen om een verlengsnoer te verwerken in de stand. Door de keuze voor zoveel mogelijk standaardonderdelen zullen de kosten van de stand niet extreem hoog worden. De plaatsing van dit verlengsnoer is het meest logisch aan de bovenkant van een module, omdat dit binnen handbereik is. Verder is ervoor gekozen om hem verticaal aan het uitstekende stuk van het bovenblad door middel van klemmen te bevestigen, zoals weergegeven in afbeelding 24. Door aan ieder bovenblad een set van deze klemmen te monteren, is de plaatsing van

het verlengsnoer flexibel; het snoer kan op elke gewenste plaats worden opgehangen. Het blok ligt zo niet in de weg op de grond en de stekkers zijn er gemakkelijk in te steken. Het enige dat verder nodig is, is een stopcontact in de buurt van dit verlengsnoer. Naast de elektriciteitsvoorziening voor de koelkast en de aansluiting voor de LED-verlichting, is er dan nog een aansluiting over voor eventuele andere benodigde apparatuur. Bij het gebruik van een kleine opstelling waarbij niet alle modules worden gebruikt, is het gebruik van slechts één verlengsnoer dan al voldoende. In deze situatie bevindt de elektriciteitsvoorziening zich op één plek, wat de overzichtelijkheid bevordert.



Afbeelding 24 - Elektriciteit

4.7 Controle programma van eisen

Om na te gaan of de stand met alle uitgewerkte details ook voldoet aan het opgestelde programma van eisen,

is het deel met betrekking tot het gebruik en de veiligheid hieronder weergegeven. Puntsgewijs per eis of wens wordt nagegaan of het ontwerp eraan voldoet.

2	<i>Gebruik</i>		
2.1	<i>Het vervoeren van de stand kan eenvoudig en in eigen beheer worden uitgevoerd</i>	<i>De maximale afmetingen tijdens vervoer mogen 296x131x150cm bedragen, de afmetingen van een aanhangwagen (Boedelbak, 2008)</i>	<i>Eis</i>
	Zoals in afbeelding 18 in paragraaf 4.1 te zien is, wordt aan deze eis voldaan.		
2.2	<i>De stand is voldoende stevig voor normaal gebruik</i>	<i>Het totale werkblad moet 12 kazen van 12kg aankunnen (Gestam, 2008)</i>	<i>Eis</i>
	Uit de gegevens in (Hout C. , 2007) waarin staat dat eikenhout een druksterkte loodrecht op de vezel van 2,4N/mm ² aan kan, blijkt dat een bovenblad van ongeveer 700000mm ² deze kracht makkelijk aan moet kunnen.		
2.3	<i>Er is koeling in de stand aanwezig</i>	<i>Een koelkast met standaardafmetingen van 60x60x85cm moet in de stand kunnen worden weggewerkt (Kieskeurig, 1999)</i>	<i>Eis</i>
	Er is rekening gehouden met de standaardafmetingen van de koelkast zodat deze onder het bovenblad en tussen de steunen kan worden weggewerkt.		
2.4	<i>Er is verlichting in de stand aanwezig</i>	<i>De stand moet door toepassing van verlichting goed zichtbaar zijn.</i>	<i>Eis</i>
	De aanwezigheid van een LED-strip onder het bovenblad verlicht de voorkant waardoor het geheel meer opvalt.		
2.5	<i>Er is extra elektriciteit aanwezig voor het gebruik van eventuele elektrische producten</i>	<i>Er is een minimaal één extra aansluitpunt voor een stekker aanwezig</i>	<i>Wens</i>
	Een standaard verlengsnoer kan worden opgehangen aan het bovenblad, waardoor de apparatuur van elektriciteit wordt voorzien.		
2.6	<i>De stand is eenvoudig op te zetten</i>	<i>De stand moet met 2 personen binnen 15 minuten op te bouwen zijn</i>	<i>Eis</i>
	Uitgaande van een stand van gemiddelde afmetingen van 5 modules, moeten er 6 steunen, 5 bovenbladen en 5 voorkanten worden gemonteerd. Dit alles moet met twee personen binnen 15 minuten haalbaar zijn. (dit kan nog niet getest worden en is dus een inschatting)		
2.7	<i>Het verplaatsen van de stand op de locatie is eenvoudig</i>	<i>Één module is licht genoeg om te plaatsen, met onderdelen van maximaal 25 kg (Motmans, Ergonomie site, 2011)</i>	<i>Eis</i>
	Één module in zijn geheel zal niet verplaatsbaar zijn vanwege het gewicht de onderdelen. Doordat de gehele constructie zo eenvoudig op te zetten is, zal het (gedeeltelijk) afbreken en weer opbouwen geen extreme inspanning zijn.		
2.8	<i>De stand bestaat uit modules zodat hij voor grote en kleine gelegenheden ingezet kan worden</i>	<i>De stand kan worden samengesteld uit minimaal 6 modules</i>	<i>Eis</i>

	De stand kan worden opgebouwd uit losse modules, waarmee met 10 stuks een volledige cirkel kan worden gebouwd.		
2.9	<i>De stand kan zowel binnen als buiten worden gebruikt</i>	<i>De gebruikte materialen zijn weersbestendig (overleg standbouwer)</i>	<i>Eis</i>
	De kunststof voorkant zal volledig weersbestendig zijn, de houten onderdelen zullen slechts tegen lichte regen kunnen. Er vanuit gaande dat de stand bij harde regen niet wordt ingezet of meteen wordt afgebroken, wordt aan deze eis voldaan.		
2.10	<i>Het product moet op werkhoogte klaargemaakt kunnen worden</i>	<i>De werkbladhoogte is 95cm (Motmans, Ergonomie site, 2011)</i>	<i>Eis</i>
	De keuze van een steunhoogte van 90 cm en een bovenblad van 5 cm zorgt ervoor dat aan de ideale hoogte van 95 cm wordt voldaan.		
3	<i>Veiligheid</i>		
3.1	<i>Het product is eenvoudig te bereiken voor de klant</i>	<i>Het product moet op reikhoogte tussen de 95cm en 110cm worden aangeboden (Motmans, Ergonomie site, 2011) (Statafel, 2011)</i>	<i>Eis</i>
	De gehele stand heeft een hoogte van 95 cm, waardoor het product op de geëiste reikhoogte kan worden aangeboden.		
3.2	<i>Het werkblad moet hygiënisch en goed schoon te maken zijn</i>	<i>Het snijoppervlak dient geen oneffenheden te bevatten</i>	<i>Eis</i>
	Het bovenblad wordt enkel aan de ronde kanten afgerond, waardoor de rechte kanten goed op elkaar aansluiten en er geen gleuven of groeven ontstaan waarin vuil zich kan ophopen. Daarnaast heeft het bovenblad een handzaam formaat, zodat het bij het opbergen van de stand eenvoudig kan worden gereinigd.		

Uit bovenstaande tabel kan worden opgemaakt dat het ontwerp voldoet aan de eisen en wensen op het gebied van gebruik en veiligheid. De gehele detailleringsfase

heeft geleid tot een gedetailleerd ontwerp dat op de volgende pagina wordt weergegeven in afbeelding 25 en afbeelding 26.



Afbeelding 25 - Gedetailleerd ontwerp, voorzijde



Afbeelding 26 - Gedetailleerd ontwerp, achterzijde

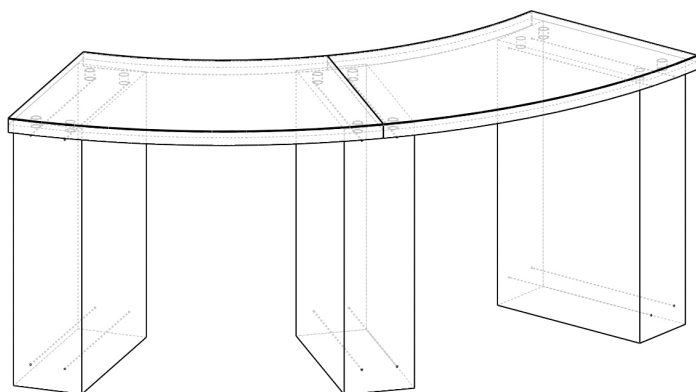
R e a l i s a t i e

Samenwerking met standbouw bedrijf

Voor de daadwerkelijke productie van de kaasstand heeft FrieslandCampina een standbouwbedrijf benaderd ten behoeve van de daadwerkelijke realisatie van de stand. Dit is het bedrijf Veenstra Corporate Communicatie & Ontwerp te Wolvega, waarvan in dit verslag enkele afbeeldingen in de collage van professionele stands zijn te zien. In een gesprek met beide partijen samen zijn de ideeën en het ontwerp voorgelegd. Tijdens deze eerste bijeenkomst heeft Veenstra aangegeven het een leuk en haalbaar ontwerp te vinden dat met enkele aanpassingen goed realiseerbaar is. Vervolgens is een tweede afspraak gemaakt zonder FrieslandCampina, waarbij de technische details zijn doorgenomen en aanpassingen in het ontwerp zijn doorgevoerd. De aanpassingen hebben vooral betrekking op de constructie en het materiaalgebruik. In dit hoofdstuk zullen deze veranderingen worden omschreven en toegelicht. Hiervoor is het ontwerp, zoals omschreven in het vorige hoofdstuk, als uitgangspunt genomen.

5.1 Constructie module

Het voorgelegde idee van een constructie waarbij het bovenblad door middel van een gehaakte vorm op een steun te schuiven is, is volgens Veenstra geen duurzaam idee vanwege de werking van het hout. De houten steun zal gaan variëren in afmetingen, waardoor het bovenblad er niet meer aan kan worden bevestigd. Daarom wordt voorgesteld een methodiek toe te passen waarmee Veenstra goede



Afbeelding 27 - Eindconstructie module

praktijkervaringen heeft, namelijk het gebruiken van ronde inkepingen en pinnen die in elkaar vallen, zoals te zien is in afbeelding 27. De eerder genoemde vergelijking van de constructie met LEGO is nu helemaal op zijn plaats. Deze nieuwe constructie is nog steeds erg eenvoudig in elkaar te zetten, misschien nog wel makkelijker dan het oorspronkelijke schuifmechanisme. De afmetingen van een module zijn niet aangepast en blijven dus zoals omschreven in paragraaf 4.1.

5.2 Materiaalgebruik

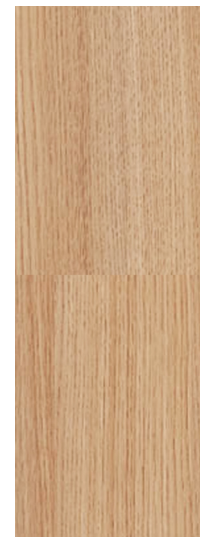
Wat materiaalgebruik betreft heeft Veenstra een brede kijk op de mogelijkheden en toepasbare materialen. Na het bespreken van deze opties, is voor de volgende definitieve materialen gekozen:

Steun

Eerste keuze: licht eikenhout met een matte afwerking.

Aangepaste keuze: een basis van (goedkoop) berkenhout met een luxe, matte, kunststof laag met licht eiken uitstraling (zie afbeelding 28). Het is onnodig om een massief eikenhouten steun te maken. Volgens Veenstra is het beter om de vorm uit eenvoudigere materialen op te bouwen en vervolgens met een eindlaag naar keuze af te werken. Voor de specifieke kleur keuze zijn vele kleurstalen met allemaal houttinten beschikbaar. Hieruit is de gewenste hout uitstraling gekozen die het dichtst bij het oorspronkelijke idee ligt. De

keuze voor een kunststof laag boven een natuurlijke houten fineer laag is gemaakt omdat er op deze manier geen sprake is van werking, waardoor voorkomen wordt dat de onderdelen niet meer in elkaar passen. Daarnaast zijn de steunen alleen van de zijkant en achterzijde te zien, het is geen groot oppervlak dat prominent in de stand aanwezig is. Het is volgens Veenstra daarom overbodig om alles van een luxe houtsoort te maken, als met goedkopere kunststof materialen hetzelfde effect kan worden bereikt.



Afbeelding 28 - Licht eikenhout voor steun

Bovenblad

Eerste keuze: massief houten blad, melkwit afgelakt.

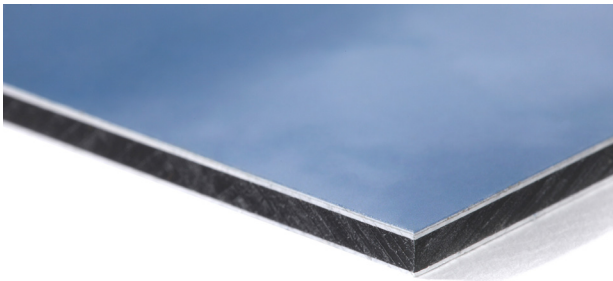
Aangepaste keuze: een basis van (goedkoop) berkenhout afgewerkt met melkwit Corian. In overleg met Veenstra is voor Corian gekozen, een materiaal dat veel in keukens wordt gebruikt bij het maken van onder meer aanrechtbladen. Dit materiaal heeft een zeer vlakke structuur en is daarmee goed schoon te houden. Daarnaast heeft het door en door dezelfde kleur, zodat krassen niet snel zullen opvallen, een groot voordeel ten opzichte van een houten, afgelakt blad, waarop elke beschadiging goed te zien zal zijn.

De dikte van deze Corianlaag zal 3 mm worden. Er bestaan ook platen van 10 mm, maar deze dikte is alleen met grote kracht en speciale apparatuur te buigen en te bewerken. Aangezien de voorkant van het bovenblad afgewerkt zal worden met een gebogen strip, is ervoor gekozen om materiaal van 3 mm te gebruiken, dat wel eenvoudig te buigen is. Deze 3 mm is volgens Veenstra dik genoeg om krassen op te vangen. Tot slot is de melkwitte kleur van het oorspronkelijke idee aangehouden, om bij de wensen van FrieslandCampina aan te sluiten.

Voorkant

Eerste keuze: dunne kunststof plaat

Aangepaste keuze: dibond. Dit is een materiaal dat bestaat uit een kunststof binnenlaag met aan beide kanten een aluminium toplaag. (zie afbeelding 29 (Color, 2011)). Een lichtgewicht materiaal dat eenvoudig rond te vormen is en dankzij de buitenste aluminium lagen ook goed in deze kromming blijft staan. Volgens Veenstra is dit een goed alternatief voor kunststof, dat waarschijnlijk snel krassen zal oplopen waardoor de afbeelding beschadigt. Op de voorkant van een dibond plaat wordt een matte



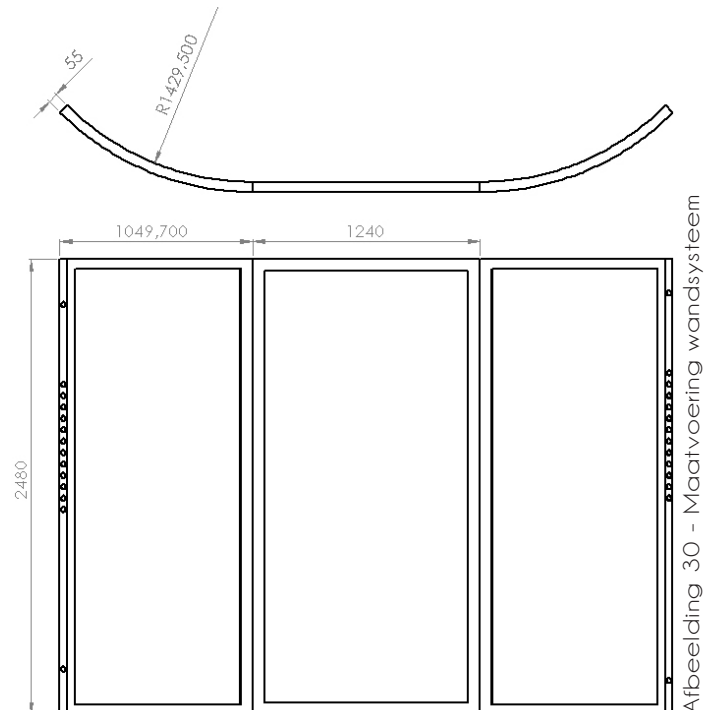
Afbeelding 29 - Dibond voor voorkant

stickerafbeelding geplakt. Er is gekozen voor een matte afwerking, omdat dit er stijlvol en niet kunststofachtig uitziet en ook omdat hier kleine oneffenheden minder op te zien zijn bij belichting van bovenaf. Door te kiezen voor een sticker kan FrieslandCampina eenvoudig de uitstraling van de stand wijzigen door er simpelweg andere afbeeldingen op te plakken.

Banner:

Eerste keuze: aluminium frame met canvas doek.

Aangepaste keuze: standaard wandsysteem. Het doel van de banner is het vormen van een achterwand voor de stand. Na een demonstratie van andere mogelijkheden tijdens de eerste bijeenkomst samen met FrieslandCampina, werd er enthousiasme uitgesproken over een systeemwand die door Veenstra gemaakt wordt. Deze wand bestaat uit een aluminium frame waar een dunne houten plaat tussen gezet kan worden. Omdat FrieslandCampina hier haar voorkeur over uit heeft gesproken, is voor dit systeem gekozen. Het is een moduleerbaar systeem met onderdelen van verschillende vormen en afmetingen en kan eenvoudig worden uitgebreid tot een grote wand. Voor de stand is gekozen om een recht deel te combineren met twee ronde delen. Het systeem is zo ontwikkeld dat in het rechte deel



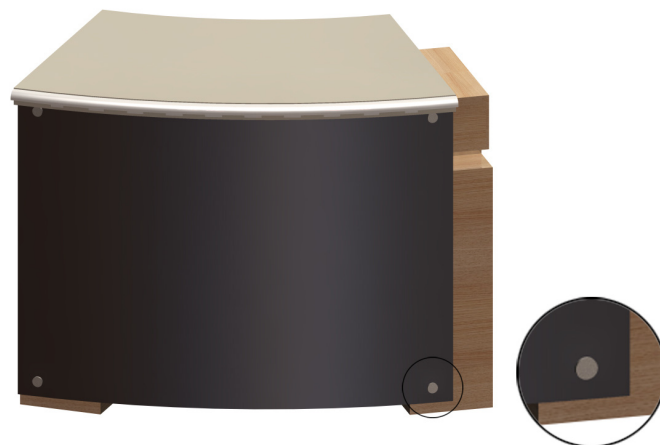
een tv kan worden gehangen, waardoor er geen losse zuil gebruikt hoeft te worden. In afbeelding 30 zijn de afmetingen van de want te zien en in afbeelding 31 is een visualisatie hiervan weergegeven. De gekozen grafische opdruk is, zoals al eerder aangegeven bij voorgaande stappen, slechts ter illustratie van de mogelijkheden. Voor het definitieve ontwerp zullen afbeeldingen gekozen moeten worden waarbij rekening is gehouden met de auteursrechten.



Afbeelding 31 - Visualisatie wandsysteem

5.3 Bevestiging voorkant

Het idee om de voorkant aan het bovenblad te bevestigen werd door Veenstra meteen als niet haalbaar bestempeld. De uitleg hiervoor is dat de diameters van de rondingen nooit exact gelijk zullen zijn, waardoor de twee delen niet op elkaar aansluiten en dus ook niet verbonden kunnen worden. Zelfs bij het gebruik van magnetische strips zal een kleine afwijking voor problemen gaan zorgen. Een brainstorm over andere mogelijkheden heeft geleid tot het idee om de voorkant aan de steunen te bevestigen met glasadapters (een soort kleine schroeven met een dop aan de voorkant zodat de voorkant eenvoudig met de hand kan worden vastgezet). Hiermee wordt de voorkant op 4 punten aan een steun vastgezet, een stevige verbinding die meteen ook voor een sterkere constructie zorgt, omdat de steunen beter met elkaar zijn verbonden. In afbeelding 32 is deze verbinding gedetailleerd afgebeeld.



Afbeelding 32 - Bevestiging voorkant

5.4 Koeling en opbergen

De oplossing voor het toevoegen van opbergmogelijkheden door een ladeblok te gebruiken is goed uit te voeren. Hier kunnen wieltjes onder gezet worden zodat het flexibel en eenvoudig kan worden neergezet. Bij de koeling voorziet Veenstra echter het probleem dat een koelkast met standaardafmetingen te hoog zal zijn. Het voorstel is namelijk dat ook hier wieltjes onder worden gezet voor het gebruiksgemak, maar dan zal de koelkast te hoog worden om onder een balie van 95 cm hoog met een bovenblad van 5 cm te kunnen rollen. Daarom stelt Veenstra voor hier een koelkast van speciale afmetingen te gebruiken, iets lager en smaller dan de standaard koelkasten. Dit type aangepaste koeling wordt vaker ingezet in stands.

5.5 Verlichting

De keuze voor het bevestigen van een LED-strip aan het bovenblad voor de belichting van de voorkant van bovenaf, is volgens Veenstra een goed idee dat vaker wordt toegepast. Waar wel rekening mee gehouden moet worden, is dat de strip ver genoeg van de voorkant af zit, zodat het licht mooi egaal kan worden verspreid. Aangezien de voorkant aan de steunen wordt bevestigd, steekt het bovenblad al ver genoeg uit, waardoor hier geen extra rekening mee gehouden hoeft te worden. De strip zal aan beide rondingen aan de buitenste rand worden gemonteerd, zodat het bovenblad aan twee kanten kan worden gebruikt. Bij het opzetten van de

stand en de plaatsing van het blad kan ter plekke worden gekozen aan welke kant de verlichting aan moet door de desbetreffende stekker in de steun aan te sluiten. Meer hierover in de volgende paragraaf: “Elektriciteitsvoorziening”.

5.6 Elektriciteitsvoorziening

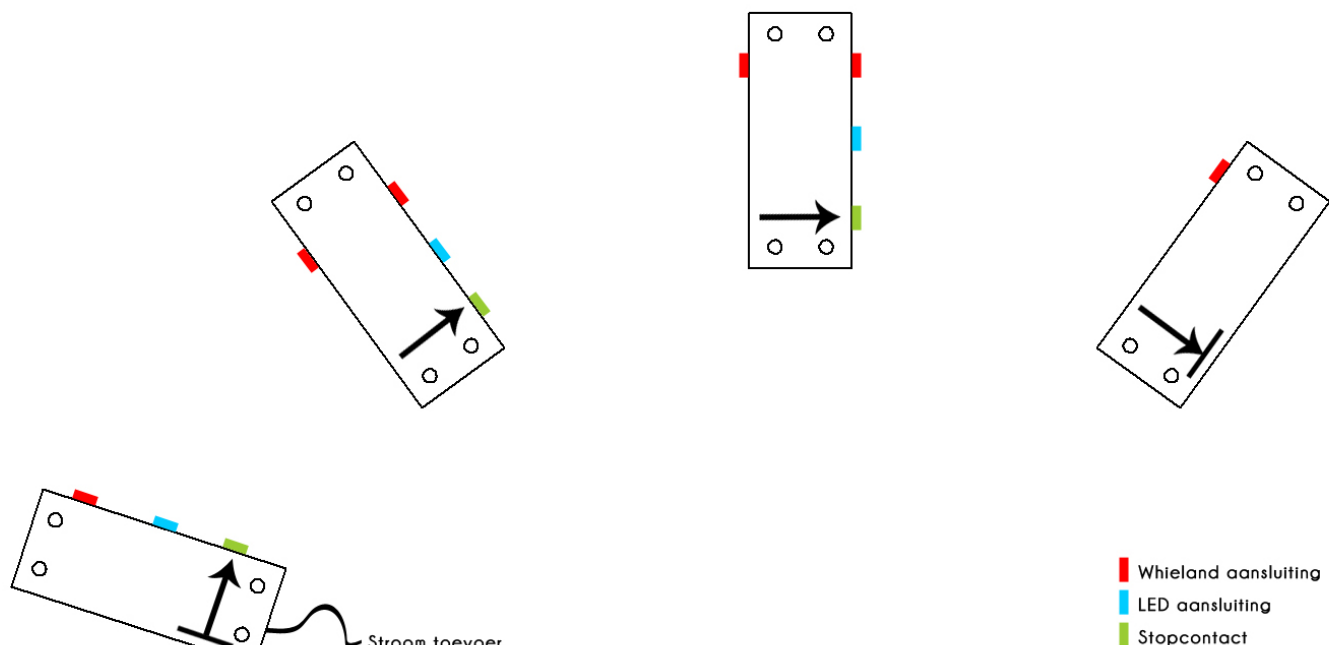
Het gebruiken van een los verlengsnoer is volgens Veenstra niet nodig, het is goed mogelijk een gewoon stopcontact te verwerken in de stand. Er is voor gekozen om deze in de steunen te plaatsen, zodat binnenin de steunen de bedrading kan worden weggewerkt. In het overzicht in afbeelding 33 is te zien welke aansluitingspunten er in de steunen komen. Zoals te zien is zullen er voor wat betreft de elektrische aansluitingen drie typen steunen toegepast worden:

- De startsteun: met een aansluiting naar een extern stopcontact voor stroomtoevoer, een zgn. wielandaansluiting (standaard aansluiting om stroom te verbinden met een transformator, die zich in iedere steun zal bevinden) waarmee de stroom kan worden doorgelinkt naar de volgende steunen, een aansluitpunt voor de LED-verlichting en een stopcontact.

- De middensteun: met aan twee zijden een wielandaansluiting voor het doorlinken van de stroom en aan één zijde een stopcontact.
- De eindsteun: met een laatste wielandaansluiting om de stroomkring rond te maken.

5.7 Eindontwerp

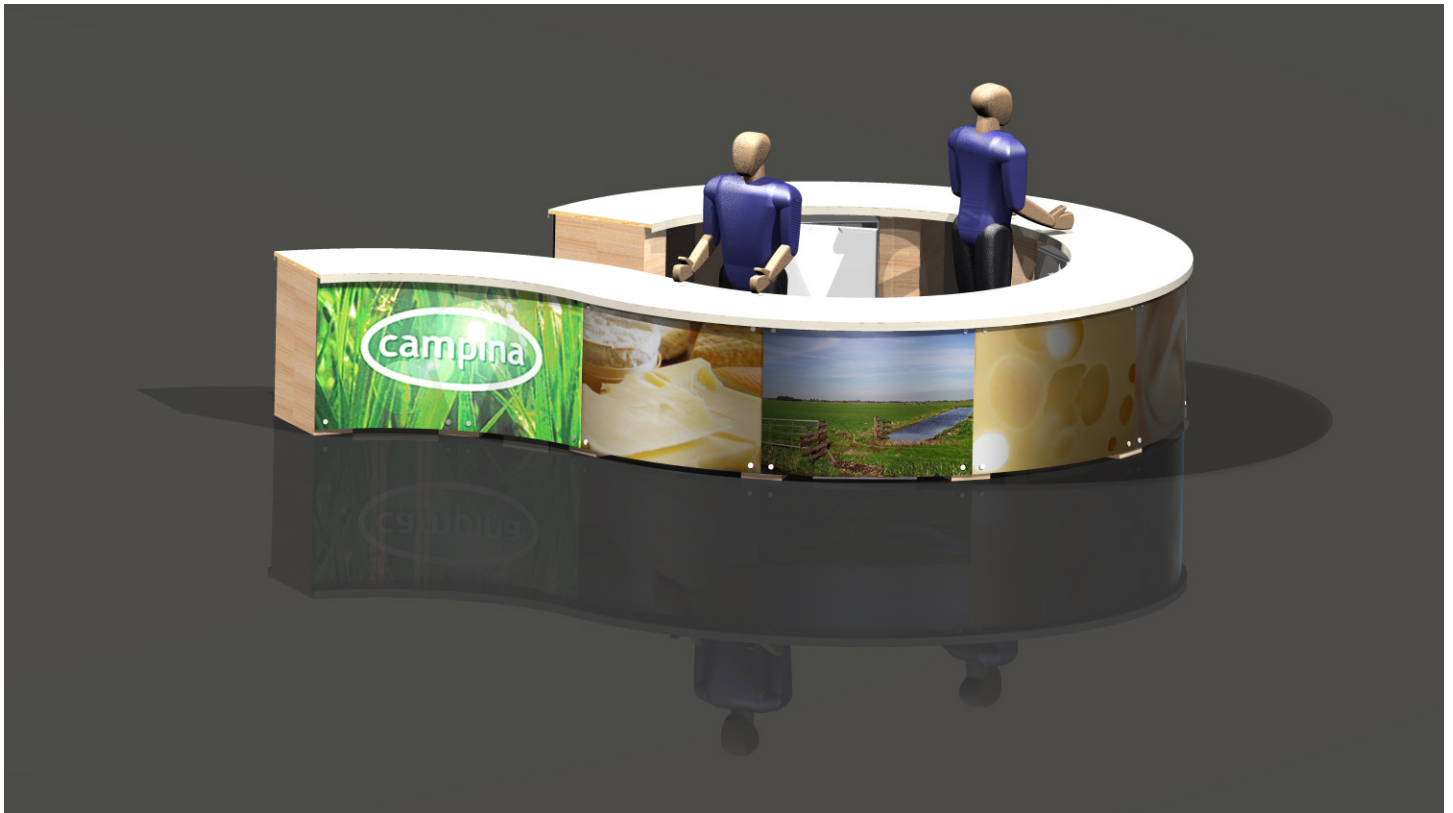
Met al deze aanpassingen verwerkt, is een nieuw en definitief ontwerp ontstaan, gevisualiseerd in twee verschillende opstellingen op de volgende pagina in afbeelding 34 en 35. Dit ontwerp is zover als hierboven beschreven binnen dit project gedetailleerd. De daadwerkelijke maat- en bouwtekeningen zijn door Veenstra gemaakt. Op deze manier zijn alle gegevens meteen op een juiste manier in maat- en bouwtekeningen opgenomen zodat deze gebruikt kunnen worden bij de productie. Na deze laatste stap van het ontwerp is nog een keer met alle partijen rond de tafel gezeten om door te nemen of dit definitieve ontwerp voor iedereen het gewenste resultaat is. Tijdens dit gesprek is het ontwerp door FrieslandCampina goedgekeurd en wordt het startsein gegeven aan Veenstra om het geheel te offrenen ten behoeve van productie. Het ontwerpwerk voor deze opdracht is hiermee afgerond.



Afbeelding 33 - Aansluitpunten in steunen



Afbeelding 34 - Eindontwerp, opstelling 1



Afbeelding 35 - Eindontwerp, opstelling 2

R e f l e c t i e

In dit laatste hoofdstuk wordt het eindontwerp en het gehele traject er naartoe geëvalueerd. Deze terugblik zal uit twee delen bestaan. Het eerste deel bestaat uit een reactie van FrieslandCampina op het eindontwerp, waarin wordt aangegeven of het ontwerp voldoet aan de vooraf gestelde eisen en wensen en wat de vervolgplannen zullen zijn voor de realisatie van het ontwerp. Vervolgens komt in het tweede deel de eindconclusie met aanbevelingen aan bod. Hiervoor worden de positieve en negatieve punten uit het eerste hoofdstuk als uitgangspunt genomen om het eindontwerp aan te toetsen. In dit laatste reflectieonderdeel zal ook het totale ontwerpproces en de manier van uitvoering kort aan de orde komen.

6.1 *FrieslandCampina over het eindontwerp*

In paragraaf 5.7 is al beschreven dat tijdens een laatste bijeenkomst met alle partijen het eindontwerp is goedgekeurd door FrieslandCampina. Alle technische details zijn tijdens dit gesprek doorgenomen, zodat het voor FrieslandCampina duidelijk is wat er allemaal verwerkt is in de stand en hoe het geheel er uiteindelijk uit komt te zien. De reactie hierop was dat het eindplaatje helemaal aansluit bij het beeld dat het bedrijf wil uitstralen en dat de manier waarop de stand is uitgewerkt ruimte biedt voor veel creatieve mogelijkheden. Het modulaire systeem is flexibel inzetbaar en zorgt ervoor dat er telkens een nieuwe vorm gecreëerd kan worden. Ook de mogelijkheid van wisselen van voorkant spreekt FrieslandCampina erg aan, nu kan de stand voor meerdere afdelingen worden ingezet, zonder een totaal nieuwe stand te maken. Het enthousiasme van FrieslandCampina is groot en het resultaat van deze opdracht sluit volledig aan bij de verwachtingen. Dit ontwerp zal daarom ook gerealiseerd mogen worden door Veenstra. FrieslandCampina hoopt dat het ontwerp op korte termijn gereed is en verheugt zich nu al op de feestelijke ingebruikname van de stand.

6.2 *Conclusie en aanbevelingen*

Om te kunnen vaststellen of het ontwerp voldoet aan alle eisen en wensen die FrieslandCampina tijdens de beginfase heeft aangegeven, is in de loop van het traject

al gecontroleerd of het geheel voldoet aan het programma van eisen. Een laatste controle wordt nu uitgevoerd, door het eindontwerp te vergelijken met de huidige stand. Hierbij is het belangrijk dat de negatieve punten worden aangepakt en de positieve punten worden behouden. Voor deze vergelijking worden de negatieve en positieve punten uit het paragraaf 1.4 als uitgangspunt genomen.

Negatieve punten

- De uitstraling past niet meer bij het bedrijf.
De nieuwe stand heeft een volledig andere uitstraling dan de huidige stand. Door het gebruik van frisse kleuren, heldere productafbeeldingen en natuurlijke materialen, krijgt het geheel de gewenste frisse en dynamische uitstraling. De oubolligheid en lompeheid zijn hiermee verdwenen. Door de vorm van de modules kan de stand iedere keer in een andere vorm worden opgebouwd, waardoor er veel meer ruimte is voor speelsheid en fantasie.

- Vervoer moet worden uitbesteed.
Door gebruik te maken van losse delen die op een simpele, LEGO-achtige manier in elkaar kunnen worden gezet, kan het geheel uit elkaar worden gehaald tot een compacte groep onderdelen. Daardoor is het mogelijk alle onderdelen in een aanhangwagen te vervoeren. Het is daardoor niet meer nodig een extern bedrijf in te huren om de stand te vervoeren, dit kan nu door FrieslandCampina zelf worden gedaan.

- Variatie in grootte is moeilijk.
Het opsplitsen van de balie in losse en handzame modules zorgt ervoor dat de stand op verschillende manieren kan worden opgebouwd. Hierbij kan niet alleen gevarieerd worden in vorm, maar ook omvang. Het is mogelijk om voor minder grote gelegenheden slechts twee of drie modules naast elkaar op te zetten, waardoor een kleine stand wordt gecreëerd. Voor grote manifestaties kunnen wel acht tot tien modules inclusief achterwand worden ingezet om zo een grote uitgebreide stand op te bouwen. De grootte van de stand kan dus worden aangepast aan de gelegenheid waarvoor deze wordt ingezet.

- Het opzetten van de stand vergt enige moeite.
De losse onderdelen van de stand zijn zonder uitzondering handelbaar en tilbaar, waardoor er geen grote kracht nodig is om de stand te plaatsen. De inspanning van het plaatsen van de grote, lompe en zware huidige stand is

hiermee opgelost.

- Er is geen rekening gehouden met het gebruik van verlengsnoeren.

In iedere steun van de stand is aan één kant een stopcontact aanwezig. Een verlengsnoer is daarmee niet nodig. Bij het gebruik van de stand zal er dus ook geen overlast zijn van kabels die over de grond lopen; alles kan netjes onder de balie worden geregeld. Er loopt slechts één kabel over de grond, namelijk die van het startblok naar een stopcontact. Aangezien dit snoer zich altijd aan het uiteinde van de stand bevindt, zal hier tijdens het werken geen hinder van ondervonden worden.

Positieve punten

- De vorm wordt als positief ervaren.

In de nieuwe stand is de vorm van de huidige stand meegenomen. De vriendelijk ogende ronde vorm komt in iedere losse module terug en ook de stand in zijn geheel kan in deze ronde vorm worden opgebouwd. Een toevoeging hieraan is dat de stand ook in een speelse golvende vorm kan worden opgezet, afhankelijk van het soort evenement.

- Het opzetten is niet ingewikkeld.

Hoewel er voor de nieuwe stand meer handelingen moeten worden uitgevoerd om alles op te zetten, vergt het geen technisch inzicht. Alles wijst zich vanzelf, het bovenblad past maar op één manier op de steunen en ook de voorkanten kunnen maar op één manier worden bevestigd. Waarschijnlijk zal het opzetten wel meer tijd kosten dan er bij de huidige stand nodig is, maar dit is niet te voorkomen als de stand compact vervoerd moet kunnen worden. Hier is een tussenweg in gevonden, een moduleerbaar systeem met een beperkt aantal losse onderdelen die toch nog eenvoudig in elkaar te zetten is.

- De aanwezige opbergmogelijkheden zijn praktisch. Om in de nieuwe stand ook de mogelijkheid tot opbergen te geven, is de maatgeving zó gekozen dat er een ladeblok onder de balie geschoven kan worden. Door te kiezen voor een los blok, hoeft er tijdens het opzetten geen extra lade gemonteerd te worden en kan vrij worden gekozen waar de lades het handigst zijn.

Uit dit lijstje met punten kan geconcludeerd worden dat de nieuwe stand op vrijwel alle punten een verbetering is ten opzichte van de huidige stand. Alle negatieve

punten zijn opgepakt om een praktische, ruim inzetbare stand te ontwerpen, passend bij de bedrijfsstijl van FrieslandCampina. Daarbij zijn de goede punten van de huidige stand meegenomen in het nieuwe eindontwerp. De aansprekende ronde vorm kan op een eenvoudige manier worden opgebouwd en praktisch worden gebruikt.

Wat opzetten betreft is de nieuwe stand complexer dan de huidige stand, die slechts uit twee grote modules bestaat. Hiervoor is een goede, eenvoudige handleiding aan te bevelen, die stap voor stap aangeeft hoe de stand opgebouwd moet worden, zodat de stand door iedereen meteen de eerste keer makkelijk op te zetten is.

Het proces dat tot dit ontwerp heeft geleid komt grotendeels overeen met het proces dat is aangeleerd tijdens de vele projecten in de bachelorfase van industrieel ontwerpen. Een fase waarin de opdracht en de markt worden geanalyseerd, een fase waarin concepten worden gegenereerd en een sloffase waarin één concept wordt gekozen en gedetailleerd tot een haalbaar ontwerp. Deze opdracht had echter een stuk meer uitdaging dan een standaard universiteitsproject. Het feit dat het in samenwerking met 'echte' bedrijven wordt uitgevoerd maakt het een stuk interessanter. Nu moet er geluisterd worden naar eisen en wensen van een externe partij die in een ontwerp verwerkt dienen te worden, heel wat anders dan samen met een projectgroep overleggen wat mogelijke eisen zouden kunnen zijn. Daarnaast is de detailleringfase bij deze opdracht een stuk uitgebreider uitgevoerd. Het eindontwerp moet dit keer door een echt bedrijf gerealiseerd worden en alle technische details moeten dus volledig uitgewerkt zijn. Dit is bij universiteitsprojecten wel anders: hierin wordt het prototype door studenten zelf in een werkplaats vervaardigd, waarbij de details steeds zó worden aangepast dat het model enigszins lijkt op het ontwerp. Dit keer is het voor 'de echt', alles moet kloppen en professionals uit de standbouwwereld moeten het zonder verdere toelichting of aanpassing kunnen produceren. De samenwerking met de 'echte wereld' heeft deze opdracht erg leerzaam en interessant gemaakt, een goede ervaring die veel heeft toegevoegd aan mijn opleiding industrieel ontwerpen.

Bronvermelding

Boedelbak. (2008). Retrieved Januari 2011, from www.boedelbak.nl

Color. (2011). CEWE Color AG&Co. Retrieved April 2011, from <http://www.cewecolor.de/en/home.html>

Gestam, B. (2008). B.V. Gestam. Retrieved Januari 2011, from <http://www.gestam.com/default.htm>

Hout. (2011). Hout. Retrieved April 2011, from <http://www.houtinfo.nl/main.php?id=77>

Hout, C. (2007). Sterktegegevens van hout. Almere: Centrum Hout.

Kieskeurig. (1999). Kieskeurig. Retrieved Januari 2011, from <http://www.kieskeurig.nl/koelkast/informatie>

Motmans, R. (2011). Ergonomie site. Retrieved Februari 2011, from http://www.ergonomiesite.be/arbeid/gewicht_tillen.htm

Motmans, R. (2011). Ergonomie site. Retrieved Februari 2011, from http://www.ergonomiesite.be/interieur/hogte_keuken.htm

Statafel. (2011). Statafel shop. Retrieved Februari 2011, from <http://www.statafelshop.nl/>

Visibles. (2011). Visibles Presentatiesystemen. Retrieved Januari 2011