Meubel voor productpresentatie

voor het bedrijf

Schuh Merkel

Oktober 2013

Bacheloropdracht Julia Schmalzbauer

Informatie

Julia Schmalzbauer, s1044559

Industrieel Ontwerpen

Universiteit Twente
Postbus 217
7500 AE Enschede

Examencommissie
- Voorzitter: Maarten Bonnema
- UT-begeleider: Roy Damgrave
- Bedrijfsbegeleider: Stefan Merkel

Titel: Meubel voor productpresentatie voor het bedrijf Schuh Merkel
Dit rapport is geschreven in het kader van de bacheloropdracht.

Opdrachtgever: Schuh Merkel
Eigenaar: Stefan Merkel
Industriestr. 4a
D-76846 Hauenstein

Inleverdatum: 09-10-2013
Pagina's: 69
Pagina's bijlage: 37
Datum van het afsluitende tentamen: 24-10-2013

Samenvatting

Dit verslag beschrijft de bacheloropdracht van de opleiding Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente. De bacheloropdracht heeft als thema: het ontwerpen van een nieuw meubelstuk voor de presentatie van schoenen van het merk Hartjes. De opdracht is uitgevoerd bij het familiebedrijf Schuh Merkel in Hauenstein, Duitsland, die uitsluitend mocassins produceert. De mocassins en de schoenen van andere merken, zoals Hartjes, worden in de eigen verkoopruimte gepresenteerd en verkoopt. Het doel van deze opdracht is het creëren van een nieuw meubel voor schoenen wat past bij de stijl van beide bedrijven en in de verkoopruimte van Schuh Merkel wordt geplaatst.

Door beide bedrijven te beschrijven wordt hun stijl geanalyseerd en gekeken hoe deze in het nieuwe meubelstuk terug kan komen. Verder is naar het huidige meubelstuk gekeken. Door de problemen te analyseren wordt duidelijk waar de verbeteringspunten liggen. Dit zijn voornamelijk de flexibiliteit, de aanpasbaarheid naar de verschillende afmetingen van de schoenendozen en de presentatie van een bepaald aantal schoenen. Gebruikers die met het meubelstuk in aanraking komen zijn klanten, medewerkers van Schuh Merkel en Hartjes. Om het meubelstuk aan te laten sluiten bij de wensen van de klanten is een gebruiksonderzoek uitgevoerd. Zo kan op meerdere gebieden bepaald worden waarin verbeteringen aangebracht kunnen worden en hoe deze gerealiseerd kunnen worden. Verder zal het meubelstuk voor Schuh Merkel bepaalde afmetingen niet mogen overschrijden.

Na de ideeëngeneratie werden er drie concepten gegenereerd. Deze drie concepten verschillen in vormgeving en gebruiksgemak. Verder verschilt het gebruik van licht per concept. Concept drie bestaat uit twee delen. In dit concept werden metalen staafjes gebruikt in plaats van sommige verticale houten planken. Dit concept bleek het minst geschikt om verder uit te werken. Dit kwam door de metalen staafjes die niet handig zijn tijdens het plaatsen of pakken van schoenendozen. Concept een is te groot en door het railsysteem te duur om te produceren. Doormiddel van de een beoordeling van de opdrachtgever en het programma van eisen is gekozen voor concept twee als basisontwerp. Concept twee bestaat uit meerdere modules die flexibel geplaatst kunnen worden. Het eindconcept is een combinatie van alle drie concepten. Na de conceptuitwerking is een SolidWorks model geconstrueerd. Renders en een zichtmodel visualiseren het ontwerp. Een kostenbegroting is gemaakt door de meubelmaker voor de diverse delen van het eindconcept.

Nadat alle fasen zijn afgerond kunnen conclusies en aanbevelingen worden getrokken. Het doel van deze opdracht is behaald. Er moet samen met een meubelmaker gekeken worden waar veranderingen zouden moeten komen. Verder zou het eindconcept aan Hartjes gepresenteerd moeten worden.

Summary

This report is a bachelor assignment by the faculty of Industrial Design Engineering at the University of Twente. The subject is: Design for a new piece of furniture for the presentation of shoes for the trademark Hartjes. The assignment is written at the family company Schuh Merkel in Germany which produces moccasins only and sells them and shoes from other trademarks at their own factory. The design of this new piece of furniture will be convenient to the style of both companies and will be placed at the show room of Schuh Merkel.

By describing both companies the style itself and how it will be integrated in the furniture will be found out. By having a look at the present-day's furniture problems like the flexibility, the adaptability of the difficult dimensions of a shoebox and the presentation of a specific number of shoes can be found out. An analysis will clarify how to improve them. The users of the piece of furniture will be customers, staff members of Schuh Merkel and Hartjes. To satisfy and improve the wishes of the users a use study will be arranged. Furthermore the piece of furniture should not be bigger than fixed dimensions given by Schuh Merkel.

After the idea phase three concepts will be generated which are different in their specific styling and their usability. For example the usage of light will be different in each concept. Concept three consists of two identical pieces of furniture. Metal bars are used instead of vertical wooden boards. It is the least suitable concept to work out, because placing the shoe boxes is not user-friendly. Concept one is too big and the rail system will be too expensive which is why it will be abandoned. By using the evaluation of the customer Schuh Merkel and the list of requirements concept two is chosen as principle design. Concept two consists of multiple modules which can be placed flexibly. The final design will be a combination of the preceding three concepts after whose elaboration a SolidWorks model will be developed. Renders and a plastic model (scale 1:4) visualize the design. An estimate of costs will be done by the carpenter for diverse parts.

A conclusion and recommendations will be done after finishing all steps. The aim of this assignment is achieved. Together with the carpenter details for the production must be worked out. The final design will be presented to Hartjes.

Inhoudsopgave

Informatie 1

Samenvatting 2

Summary 3

Inhoudsopgave 4

Verklarende woordenlijst 6

Inleiding 7

1. Analyse 8
   - 1.1 Schuh Merkel 8
   - 1.2 Hartjes 10
   - 1.3 Huidige situatie 12
   - 1.4 Marktonderzoek 15
   - 1.5 Doelgroep 16
   - 1.6 Gebruikers 17
   - 1.7 Scenarioanalyse 18
   - 1.8 Gebruiksonderzoek 21
   - 1.9 Lichtstudie 24
   - 1.10 Functies 28
   - 1.11 Organische vormen 29
   - 1.12 Programma van Eisen 30
   - 1.13 Conclusie 31

2. Ideeëngeneratie 32

3. Conceptfase 36
   - 3.1 Concept 1 36
   - 3.2 Concept 2 39
   - 3.3 Concept 3 42
   - 3.4 Programma van Eisen 44
   - 3.5 Conceptkeuze 46

4. Detaillering 48
4.1 Eindconcept 48
4.2 Modules 50
4.2.1 Indeling van modules 50
4.2.2 Opslag 51
4.2.3 Half grote modules 51
4.2.4 Hoekmodules 52
4.2.5 Lichtmodule 54
4.2.6 Hartjes-module 55
4.3 Frames 56
4.3.1 Indirect licht 56
4.3.2 Schoenlepels 56
4.3.3 Uitschuifframes 57
4.3.4 Krukje 57
4.3.5 Frame C-module 58
4.3.6 Vulframe 58
4.3.7 Moduleverbindingen 58
4.4 Verlichting 59
4.5 Verkoopruimte 60
4.6 Rekening Spaanplaat 61
4.7 Kostenbegroting 62
4.8 Terugkoppeling 63
4.9 Model 66

5. Conclusie 68
6. Aanbevelingen 69
7. Referentielijst 70

Bijlage 73

Verklarende woordenlijst

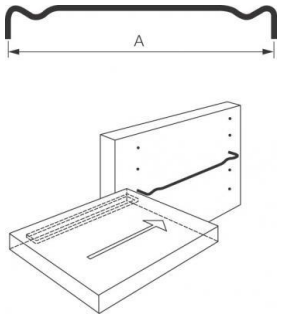
Mocassins: een Noord-Amerikaans indianenschoeisel, een leren lage schoen *(http://www.woorden.org/woord/mocassin&from=mocassins)*

Caoutchouc: grondstof voor de productie van rubber *(http://services.langenscheidt.de/fremdwb/fremdwb.html)*

Schoenenstraat: deze straat bevindt zich in Hauenstein, Duitsland. Het is één hele straat waar alleen maar schoenenwinkels te vinden zijn.

tl-buis: Frans: tube luminescent, "lichtgevende buis", lamp in de vorm van een buis die weinig energie verbruikt en veel licht geeft *(http://www.woorden.org/woord/tl-buis)*

Schwedenträger: een beugel die gebruikt kan worden om planken in een meubelstuk vast te maken (zie afbeelding A). De beugel blijft zichtbaar en daarop wordt de gleuf van de zijkant van een plank geschoven



Afbeelding A

Inleiding

Dit verslag documenteert het ontwerpproces van een meubelstuk voor Schuh Merkel, waarin schoenen van het merk Hartjes worden gepresenteerd met behulp van een bijbehorende verlichting.

Het doel van deze opdracht is het creëren van een nieuw meubel voor schoenen wat past bij de stijl van beide bedrijven, aansluit bij de wensen van de doelgroep en realiseerbaar is voor Schuh Merkel.

Hartjes wil al lang een andere meubel voor hun schoenen. Het huidige meubel geeft de filosofie en stijl van het bedrijf niet meer weer en kan daardoor een andere indruk bij de klanten opwekken. Schuh Merkel is van mening dat er door deze andere indruk van klanten minder Hartjes schoenen worden verkocht en wil met de opdracht het ontwikkelproces voor een vernieuwd meubel versnellen.

Schuh Merkel wil een meubelstuk dat in hun verkoopruimte geïntegreerd is en genoeg ruimte biedt voor schoenendozen van het merk Hartjes. Bovendien willen ze graag dat de oplossing flexibel is en goedkoop is te produceren.

De opdracht is opgebouwd uit de volgende fasen:
-Analyse
-Ideeëngeneratie
-Conceptvorming
-Conceptuitwerking

De analyse is een oriënterende fase. Tijdens de analyse is het vooral belangrijk om de huidige situatie en de stijl van Hartjes en Schuh Merkel te analyseren en een overzicht te krijgen van de doelgroep. Tevens wordt er een vorm- en gebruiksonderzoek uitgevoerd. Er wordt gekeken wat er al op de markt is en welke eisen aan het uiteindelijke product gesteld moeten worden. Een lichtstudie is een belangrijk hulpmiddel bij het kiezen van de juiste verlichting.

De ideeëngeneratie legt de basis voor het vormen van concepten. Daarbij zullen oplossingen voor de gevonden problemen gezocht worden.
Vanuit drie conceptrichtingen uit de conceptvorming is gewerkt naar een eindconcept waar de details zijn uitgewerkt. Van dit eindconcept is een model op schaal gemaakt.

Introductie
De analyse naar Schuh Merkel moet de opdrachtgever beschrijven. Daarbij zijn de stijl en de filosofie uit te vinden. Hierbij zijn gesprekken en interviews met Dhr Merkel gebruikt voor het verkrijgen van informatie.

Bedrijf

Afbeelding 1

De opdrachtgever is het familiebedrijf Schuh Merkel in Hauenstein, Duitsland. In de werkplaats worden comfortabele damesmocassins en herenmocassins in verschillende kleuren en leersoorten gemaakt. Ze maken uitsluitend *mocassins* omdat ze daarin gespecialiseerd zijn.

De mocassins worden alleen in Hauenstein en enkelstuks geproduceerd. Het bedrijf heeft geen massaproductie vanwege de grootte. Het familiebedrijf stelt zich een hoge standaard aan kwaliteit op prijs. Korte levertijden en goede professionele voorlichting over schoenen staan centraal.

Ten tweede repareren ze schoenen en zorgen ervoor dat gezondheidszooltjes in de schoen passen. Zij verkopen hun eigen schoenen en schoenen van zeven andere merken in de 65m² grote verkoopruimte naast de werkplaats. Van de andere merken worden onder andere ook wandel- en trekkingschoenen verkocht.

De doelstelling van Schuh Merkel is het creëren van omzet door de verkoop van comfortabele schoenen die individueel aan de klantwensen aangepast kunnen worden. Bovendien willen zij de gezondheid van mensen steunen door hun op goede schoenen te laten lopen. [1]

Schuh Merkel heeft de volgende filosofie:
Hoge kwaliteit tegen concurrerende prijzen.
Schuh Merkel staat voor nuchterheid en voor comfortabele schoenen „Made in Germany“.
Het bedrijf heeft twee medewerker.

Afbeelding 2

Schuh Merkel heeft veel concurrentie vanuit de *schoenenstraat* in Hauenstein. Ook kan het internet een andere grote concurrentie voor Schuh Merkel zijn. Deze concurrentie is echter geen directe concurrentie met het meubelstuk. Daarom kan deze concurrentie buiten beschouwing worden gelaten.
De directe concurrentie voor het meubelstuk zijn andere merken en meubelhuizen.

Stijl

De schoenen worden meestal uit standaard, niet opvallende kleuren gemaakt, zoals bruin, zwart en beige. Dit is voornamelijk omdat de klanten van Schuh Merkel grotendeels 45 jaar en ouder zijn. Door enkelstuks productie kunnen klanten ook meer opvallende kleurcombinaties kiezen, zoals blauw, wit een rood.

Het bovenmateriaal van de schoenen bestaat uit 100% natuurlijk leer. Meestal wordt hetzelfde materiaal bij verschillende schoenen gebruikt. Het designkenmerk van het bedrijf is de typische mocassinnaad. Afbeelding 3 laat een mocassinnaad vergroot zien. De naad boven op de tenen wordt op een speciale manier genaaid. Omdat deze speciale naad altijd bij mocassins terug komt heet deze naad mocassinnaad. Dit kenmerk staat voor handgemaakte kwaliteit en geeft hun filosofie weer.

Afbeelding 3

Schuh Merkel legt een bijzondere nadruk op de loopkwaliteit, comfort, de kwaliteit van de fabricage en het gebruik van een zachte soort leer.
Acht modellen zijn al jaren bekend en nog steeds actueel bij de klanten.

Schuh Merkel als opdrachtgever wil dat het nieuwe meubelstuk voor de schoenen van Hartjes flexibel is in het plaatsen in hun verkoopruimte. Het zal maximaal 8.000€ kosten.

Conclusie
Schuh Merkel legt een nadruk op schoenen met comfort en loopkwaliteit. Het gebruik van leer en niet opvallende kleuren staat bij de productie centraal. Dit zal in het nieuwe meubelstuk terug moeten komen.

Introductie
De analyse naar Hartjes moet het bedrijf, de stijl en de filosofie beschrijven.
Hierbij zijn gesprekken en interviews met Hartjes gebruikt voor het verkrijgen van informatie.
Daarnaast wordt er gekeken hoe de gevonden stijlaspecten het beste met die van Schuh Merkel gecombineerd kunnen worden.

Bedrijf

Hartjes is een van de belanghebbenden van deze opdracht. De schoenen die op het meubelstuk gepresenteerd worden zijn de schoenen van Hartjes. De naam Hartjes representeert gezondheid, comfort, functie en kwaliteit.

Hartjes staat voor de oprichter van het bedrijf, Menneer Heinrich Hartjes, die 1953 in Ried im Innkreis, Duitsland, het bedrijf opgestart heeft.

Zij produceren comfortabele dames- en herenschoenen die goed voor de gezondheid zijn. Hun modellen verschillen in alledaagse schoenen tot trekkingschoenen en nettere schoenen.

De schoenen worden in Oostenrijk onder strenge Europese voorschriften geproduceerd en wereldwijd verkocht. De algemene doelstelling voor Hartjes is omzet met hun producten te maken. Het resultaat van het bedrijf zal boven het gemiddelde van de branche liggen. Zij willen graag het natuuraspect tijdens de verkoop benadrukken om zo op hun filosofie terug te laten komen (zie filosofie). Op dit moment hebben ze alleen maar de kartonnen dozen aangepast in kleur en uitstraling. [2]

Hartjes heeft rond de 90 medewerkers in de productieafdeling en 67 in Ried im Innkreis.

Afbeelding 4

Hartjes heeft de volgende filosofie:
Innovatieve schoenen uit natuurmaterialen, zoals lamsvel en leer, volgens de nieuwe manier van denken produceren, met beste kwaliteit. Deze filosofie maakt duidelijk dat Hartjes op duurzaamheid tijdens de productie en het gebruik van duurzame materialen let.

Afbeelding 5

Stijl

De schoenen van Hartjes staan meerdere seizoenen in de verkoop. Het worden materialen van beste kwaliteit gebruikt.
De klanten herkennen schoenen van Hartjes aan het sportieve designkenmerk. De schoenen hebben vloeiende details die bij elk soort schoen verschillend zijn. In afbeelding 6 zijn de details van de trekkingschoenen te zien. Deze geven de schoen een modernere uitstraling en kleuraccenten.
Hun doel is het dat de klanten aan de hand van het uiterlijk van een schoen weten dat ze een kwalitatief hoogwaardige schoen in de hand houden.
Sommige modellen hebben een *caoutchouc* zool.

Hartjes is attent op hun “corparate identity”, zoals op de dozen en de internetpagina te zien is. Afbeelding 6 laat groene bladen zien. Daarmee wil Hartjes duidelijk maken dat ze erg op duurzaamheid letten en veel natuurlijke materialen gebruiken.

Afbeelding 6

Welke stijlaspecten kunnen het beste met die van Schuh Merkel gecombineerd worden?

Schuh Merkel en Hartjes letten allebei op de duurzaamheid tijdens de productie. De hoge loopkwaliteit van hun schoenen en het gebruikt van de natuurlijke materialen zijn de twee belangrijkste overeenkomsten. Het meubelstuk zal dus een natuurlijke uitstraling moeten krijgen om de stijlaspecten van allebei bedrijven te combineren.

Conclusie
Hartjes legt net zoals Schuh Merkel een nadruk op hoge loopkwaliteit. Dit zal in het nieuwe meubelstuk terug moeten komen. Het gebruik van duurzame en natuurlijke materialen is belangrijk om de relatie met de natuur en Hartjes te benadrukken.

Introductie
Door naar de huidige situatie te kijken zal duidelijk worden waar het te ontwerpen meubelstuk komt te staan, hoe het huidige meubelstuk eruit ziet en welke problemen er zijn tijdens het gebruik. Deze informaties zijn tijdens het observeren van de klanten, door gesprekken met Schuh Merkel en door een analyse naar de verkoopruimte verkregen.

De verkoopruimte

Schuh Merkel heeft de winkel praktisch ingericht. Er zijn meerdere zitplekken voorhanden met een schoenlepel daarbij. De meubels die Schuh Merkel voor de eigen schoenen gebruikt zijn maximaal 1200mm hoog. De muren worden niet helemaal gebruikt waardoor minder schoenen kunnen worden gepresenteerd. De enige kleur die opvalt is de huidige rode kleur van Hartjes. Schuh Merkel gebruikt net zoals bij de schoenen onopvallende kleuren. De muren zijn beige en lichtbruin, de meubels zijn allemaal uit spaanplaat met decor berk gemaakt. Het hout heeft een natuurlijke uitstraling en is niet geschilderd. Organische vormen zijn bij de wandelschoenen en bij de spiegels te vinden. Verder zijn de lijnen heel strak gehouden.
De mocassins worden open op de meubels gepresenteerd. Daaronder staan de schoenendozen passend bij elk schoen (zie afbeelding 8). De winkel is opgesplitst in een mannengedeelte en vrouwengedeelte. Het meubelstuk voor Hartjes zal schoenen voor zowel mannen en vrouwen presenteren en zal in het mannengedeelte aan een muur staan. Qua uiterlijk is er geen verschil in het mannen en vrouwengedeelte, alleen de breedte van de schoenenkasten verschillen om een paar centimeter vanwege de verschillende maten van de schoenendozen. Er zijn ramen in de winkel aanwezig (zie afbeelding 7).

Afbeelding 7

Afbeelding 8

Er komt maar weinig daglicht naar binnen. Daarom verlichten tl-buizen de winkel die door een railsysteem met spots ondersteund worden. In bijlage I is een plattegrond van de winkel afgebeeld. Op deze plattegrond zijn de afmetingen van de winkel te zien. Hierdoor wordt duidelijk dat Schuh Merkel weinig plaats heeft om schoenen te presenteren. Meer foto’s zijn in bijlage II te vinden om een betere indruk van de winkel te krijgen.

Het huidige meubelstuk

Het huidige meubelstuk waarin schoenen van het merk Hartjes worden gepresenteerd is rood. Rood was de oude kleur van Hartjes. Ondertussen
heeft Hartjes de kleur gewisseld naar donkergroen/bruin. Dit is aan de schoenendozen te herkennen (afbeelding 10). Ook is er een onderscheid te maken in de afmetingen. Er bestaan kleine, middelste en grote dozen.
Het verschilt in breedte, hoogte en lengte.
De afmetingen van de kleine doos zijn: 300mm (L) x 165mm (B) x 110mm (H)
De afmetingen van de middelste doos zijn: 350mm (L) x 210mm (B) x 125mm (H)
De afmetingen van de grote doos zijn: 350mm (L) x 220mm (B) x 140mm (H)

Het meubelstuk biedt plaats voor ca. 130 schoenendozen, verdeelt in meerdere vakken.
In een vak passen 20 of 24 schoenendozen.
In afbeelding 13 zijn de afmetingen van de vakken te zien.
Afbeelding 11 laat zien dat het meubelstuk een verborgen ruimte heeft waar op dit moment de sokkenvoorraad opgeborgen wordt. Deze voorraad zal niet meer in het nieuwe meubelstuk geïntegreerd worden. Daarboven is decoratieruimte die niet wordt gebruikt.
Om de dozen vanuit het hoogste rek te pakken moet een ladder ter hulp worden genomen (afbeelding 12). Op dit moment zorgt een railsysteem aan het plafond voor de verlichting met LED-spots, zie afbeelding 9. Deze kunnen met de hand individueel ingesteld worden.
Sommige schoenendozen staan opgestapeld op de grond, omdat het meubelstuk te weinig plaats biedt, zie afbeelding 10. Om hier een doos van onder te pakken moeten eerst de bovenste dozen worden gepakt.
Informaties over een schoen krijgt men alleen dan als men met het personeel van Schuh Merkel praat. Een zitmogelijkheid bevindt zich tegenover het meubelstuk.

Afbeelding 9

Afbeelding 11

Afbeelding 10

Conclusie verkoopruimte
De schoenen worden in een kleine verkoopruimte gepresenteerd waar weinig daglicht naar binnen komt. De nieuwe toegewezen plek van Hartjes zal een muur worden in het mannengedeelte.

Conclusie huidige meubelstuk

De nieuwe oplossing zal ervoor moeten zorgen dat kleine en grote dozen een vaste plaats hebben. Dit bespaart tijd in het plaatsen van een doos, zorgt voor een overzichtelijke indeling van maten en voor een beter gebruik. De ruimte zal volledig in de hoogte en breedte gebruikt worden. Daarnaast moeten de planken het gewicht van de schoenen aan kunnen. Een oplossing voor het pakken van schoenen vanaf de hoogste plank moet worden gevonden, zonder dat een aparte ladder gebruikt moet worden.

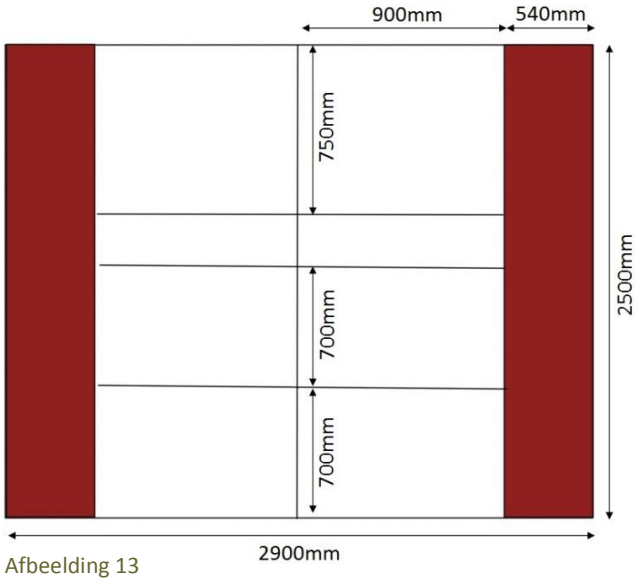
Problemen van het huidige meubelstuk

Door de verschillende maten van de schoenendozen is het lastig een schoenendoos die onderaan staat te pakken zonder dat de stapel naar links of rechts valt of de dozen op elkaar blijven hangen. De breedte van de vakken is niet ideaal omdat de schoenendozen alleen maar in één bepaalde samenstelling erin passen. In afbeelding 14 is te zien dat drie grote schoenendozen en één kleine naast elkaar kunnen worden opgestapeld. Dit is geen perfecte oplossing omdat daardoor geen gelijke verdeling van maten wordt gerealiseerd. Hiervoor moet in ieder geval een betere oplossing komen.

Afbeelding 12

Een andere ongewenste situatie is het pakken van schoenendozen vanaf het hoogste rek, zie afbeelding 12. Schuh Merkel wenst hiervoor een oplossing zonder dat het meubelstuk lager wordt. De hoogte van de muur zal worden gebruikt.
De nieuwe oplossing zal bovendien genoeg plaats bieden voor alle schoenen van dit merk, 200 in totaal. Dozen op de grond zullen plaats vinden in het nieuwe meubelstuk.
Het is op korte afstand duidelijk te zien dat de rekken niet tegen het gewicht van de schoenen (40kg) kunnen en doorbuigen. Dit zal in het nieuwe meubelstuk moeten worden voorkomen.

Afbeelding 14



Afbeelding 13

Twee presentatiemogelijkheden worden duidelijk: één schoen presenteren en de dozen met andere maten daaronder plaatsen of meerdere schoenen in een maat naast elkaar open presenteren. De eerste mogelijkheid zal ook bij Schuh Merkel voor Hartjes worden gebruikt.
Er is onderscheid te maken tussen meubels die midden in een ruimte geplaatst zijn of meubels die aan een muur staan of zijn bevestigd. Bij allebei is te zien dat verschillende materialen worden gebruikt. Hout is het meest gebruikte materiaal; glas en metaal worden vooral voor de details gebruikt, zoals in de vergrotingen (afbeelding 15) te zien is.

Aan een muur:
Opvallend is dat een winkel de schoenen direct van bovenaf belicht.
Het merk is bij één winkel goed herkenbar doordat bovenaan een reclame is geplaatst. Het geeft een andere uitstraling aan de omgeving als schoenen op maat geordend zijn en schuin tegen de muur staan. Aan de ene kant zijn ze zo beter te zien omdat de gebruiker van een hoek erop kijkt, aan de andere kant kan een chaotische indruk ontstaan.
In de ruimte:
De volgende details waren bij deze meubels te herkennen. Door rollen te plaatsen kan het meubelstuk snel verplaatst worden. Dit is vooral bij het schoonmaken een groot voordeel.
De rek waar de schoenen op staan kan door een klemsysteem van hoogte veranderd worden.
Buiten schoenenstraat:
De winkels buiten de schoenenstraat gebruiken indirect licht om hun schoenen te presenteren. Er zijn duidelijke kleurconcepten in de winkels aanwezig. Door een railsysteem voor de schoenendozen te gebruiken ziet het erg geordend uit en de klanten herkennen direct waar de schoenen staan.

Afbeelding 15

Dit onderzoek is gedaan met dank aan:
Schuh Marke, Schuh Sam, Schuh Hans, IQ Schuhe, Arenth Schuhe, Schuh Garant Wadle

Introductie
Door dit marktonderzoek zal duidelijk worden wat er al op de markt is en welke bijzonderheden er zijn. Dit wordt gedaan door naar de andere schoenenwinkels in de buurt te kijken en door recherche in het internet. De collages zijn in bijlage III te vinden.

Conclusie
De meeste meubels hebben een houten uitstraling. Het is te zien dat de meubels van spaanplaat gemaakt zijn. Er worden voor de details andere materialen, zoals glas en metal gebruikt.

Conclusie
Het nieuwe meubelstuk zal zo ontworpen moeten worden dat de doelgroep geen problemen heeft in het gebruik. Contrasten moeten hoog genoeg zijn, bijvoorbeeld bij het verlichten van de schoenen. Reflecterende oppervlakken zoals spiegels kunnen beter vermeden worden. De maten moeten op de lichaamsmaten van de doelgroep aansluiten, bijvoorbeeld kleine schoenenmaten onderaan plaatsen en grote schoenenmaten boven.

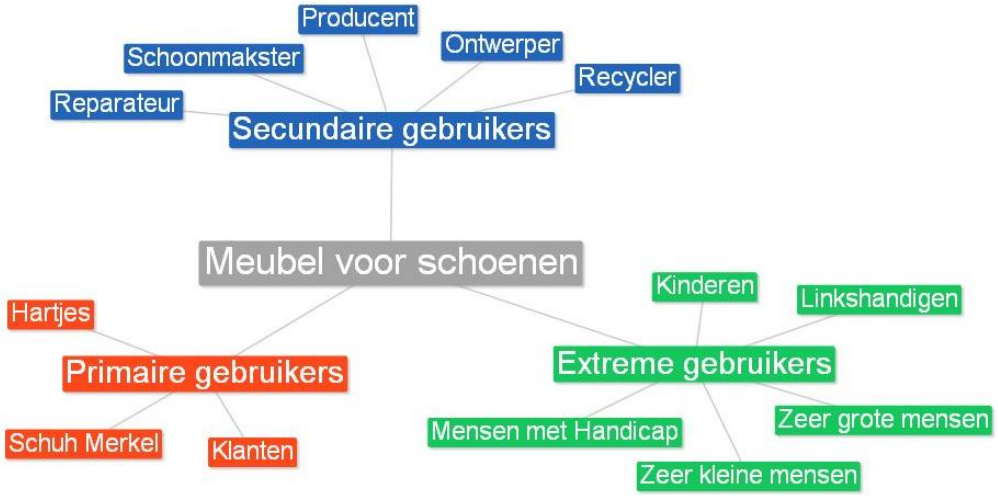
Introductie

Door doelgroepanalyse zal uitgevonden worden wie de doelgroep is en wat hun kenmerken zijn. Dit wordt gedaan door een doelgroepcollage te maken en door een analyse aan de hand van het boek ‘ Productontwerpen’ en een internetonderzoek.

Afbeelding 16

Schuh Merkel verkoopt schoenen voornamelijk aan personen die ouder zijn dan 40. De doelgroep voor wie het meubelstuk ontworpen zal worden zijn jonge senioren en senioren. Aan de hand van een collage is te zien hoe de doelgroep leeft (afbeelding 16). Deze doelgroep is bijzonder kritisch en kwaliteitsbewust. Ze zoeken rustige winkels met geduldig personeel. Vanaf 40 jaar kan de dieptewaarneming afnemen en het kleuronderscheid verminderen. Teksten met weinig contrasten zijn voor hen van een afstand van 4m niet te lezen. Ouderen hebben meer licht nodig om een object te zien dan jongeren. Contrasten kunnen zij moeilijker herkennen, afhankelijk van de hoeveelheid licht.
Om producten bij een spiegeling te kunnen herkennen is bij 75 jarige meer helderheid nodig. Daarom is het gewenst om zo min mogelijk reflecterende oppervlakken te gebruiken.
De bewegingsvrijheid neemt met oudere leeftijd af. Ouderen hebben minder duw- en trekkracht en zij kunnen hoog geplaatste kastjes moeilijk bereiken. Senioren met 60+ hebben vaak hulpmiddelen nodig. Om ervoor te zorgen dat ouderen statische en dynamische handelingen beter kunnen uitvoeren zouden de maten van producten op de lichaamsmaten moeten aansluiten. [5]

Gebruikers 1.6



Afbeelding 17

Afbeelding 17 laat zien wat de primaire, secundaire en de extreme gebruikers zijn. De primaire gebruikers zijn diegene die het product hoofdzakelijk gebruiken. Door met gehandicapten rekening te houden bij het ontwerp wordt ervoor gezorgd dat het product ook voor deze gebruikers goed te gebruiken is.

De primaire gebruikers hebben een leeftijd van 40+. Het zijn zowel vrouwen als mannen. Hartjes en Schuh Merkel, ook primaire gebruikers, hebben al veel ervaring met het presenteren van schoenen. Zij willen dat het product de klanten aanspreekt. Er is van uit te gaan dat de klanten weten dat ze schoenen willen kopen en verwachten dat de schoenen zichtbaar gepresenteerd worden. Zij wensen de schoenen snel te kunnen pakken.

De secundaire gebruikers kunnen erg van leeftijd verschillen. De producent wil het product zo goedkoop mogelijk fabriceren, de schoonmaakster wil het product snel schoon krijgen en de reparateur wil niet te veel tijd en geld aan de reparatie besteden. De schoonmaakster en de reparateur werken allebei direct aan het product in de verkoopruimte. Zij hebben dus weinig ruimte ter beschikking. De recycler wil delen van het product kunnen hergebruiken en de overige onderdelen milieuvriendelijk verwijderen. De extreme gebruikers kunnen mensen met alle leeftijden zijn. Kinderen zullen het product misschien niet als meubel zien maar als klimmuur. Kinderen zullen in het ontwerpproces buiten beschouwing worden gelaten omdat weinig kinderen in de winkel zullen komen. Zeer kleine of zeer grote mensen kunnen moeite hebben de schoenen in de juiste maat te pakken. Hetzelfde geldt voor mensen met een handicap. Ondervraagden in een rolstoel gaven aan dat ze de schoenen graag zonder hulp van anderen willen passen.

Introductie
De primaire, secundaire en extreme gebruikers zullen doormiddel van een mind map uitgevonden worden. Dit zal helpen om erachter te komen met welke voorwaarden rekening moet worden gehouden.

Conclusie
De primaire gebruikers willen dat de schoenen zichtbaar gepresenteerd worden en de dozen snel te pakken zijn. De secundaire gebruikers moeten goed bij het meubelstuk kunnen om het schoon te maken of te repareren.

Introductie
Het product zal minstens 5 jaar in de verkoopruimte van Schuh Merkel gebruikt worden. De klanten hebben met het product 2-3 keer per jaar te maken, Schuh Merkel bijna iedere dag. De uitkomsten uit dit onderzoek zullen helpen de problemen te vinden die gebruikers tijdens het kopen van schoenen kunnen hebben. Hiervoor zijn de klanten geobserveerd.

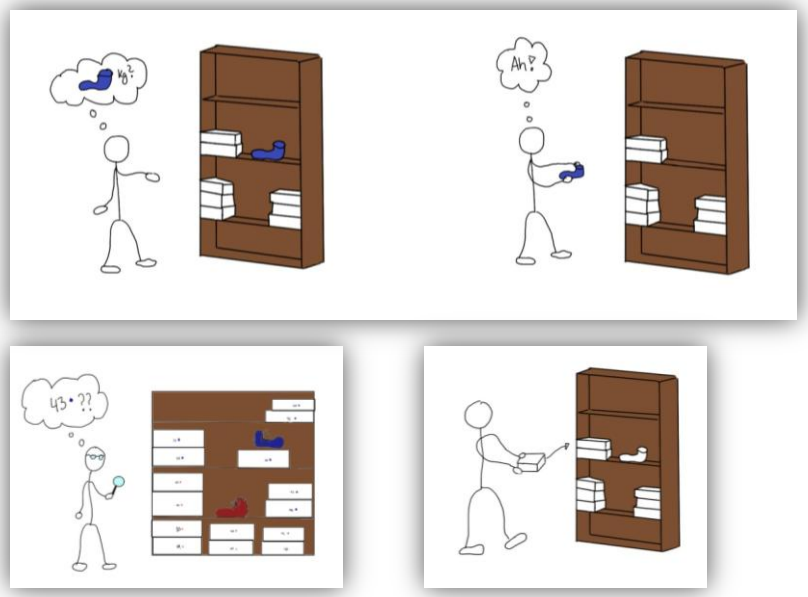
Er is een onderscheid te maken in scenario's die respectievelijk frequent, noodzakelijk of edge-case gebruik beschrijven.

Respectievelijk frequent zijn veel voorkomende interacties met het meubel die vaak iedere dag optreden, zoals zoeken van de maat en de schoen pakken.

Noodzakelijk gebruik geeft de interacties weer die de gebruiker moet kunnen uitvoeren wil het product zijn doel dienen. Daarmee is bijvoorbeeld bedoeld: dozen plaatsen of een schoenendoos eruit halen. Voor dit meubelstuk is moeilijk onderscheid te maken in respectievelijk en noodzakelijk gebruik omdat de interacties die net beschreven zijn bij beide type scenario's hoort.

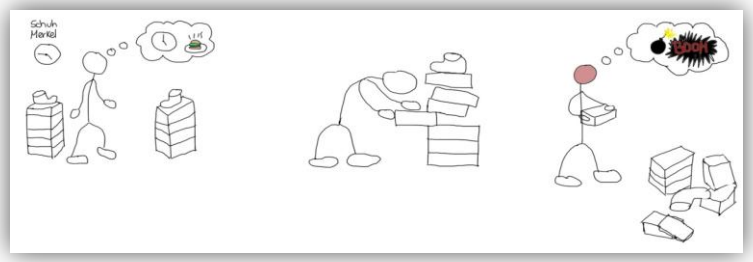
Een edge-case scenario beschrijft uitzonderlijke interacties, zoals het beklimmen van het meubel van een kind of het gebruik van een te grote of te kleine klant.

A: Willem, 68 jaar oud, wil nieuwe schoenen kopen. Hij weet dat hij bij Schuh Merkel zijn droomschoen zal vinden. Hij ziet een mooie blauwe schoen en vraagt zich af hoe zwaar die zou zijn want hij wil graag langere wandelingen daarmee maken. Hij loopt naar de schoen toe, pakt hem en weet dat het gewicht perfect is. Nu moet hij alleen nog zijn maat zoeken om de schoen te passen. Helaas zijn de maten voor hem slecht te herkennen omdat ze erg klein op de dozen staan. Een medewerker van Schuh Merkel kan de maat sneller vinden. Nadat Willem de schoen heeft geprobeerd weet hij zeker dat hij hier niet lang op kan staan.De medewerker plaatst de schoen weer in de kast en Willem verlaat de winkel teleurgesteld zonder nieuwe schoenen.



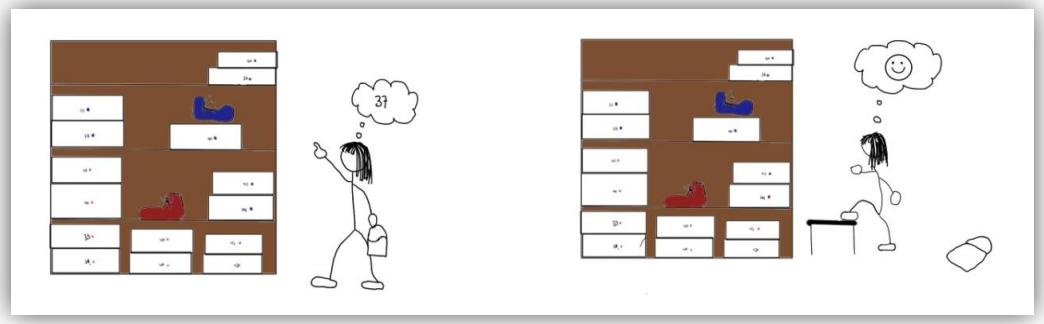
Afbeelding 18

B: Thomas, 45 jaar oud, komt met stress de winkel binnen en wil een paar schoenen passen. Hij heeft niet veel tijd en moet daarom snel voor een paar schoenen kiezen. Zijn keuze valt op een mooie schoen die perfect geschikt is voor zijn zakenafspraak in 15 minuten. Hij zoekt de maat en wil de schoenendoos snel pakken.
Door zijn gehaaste gedrag valt de hele stapel om. Thomas wordt boos en hij ergert zich eraan dat hij niet beter heeft opgelet en nu te laat komt voor zijn afspraak omdat hij de rotzooi zelf wil opruimen. Hij is er namelijk van overtuigd dat het leven eerlijk moet zijn en hij niet de medewerkers van Schuh Merkel kan vragen om het voor hem op te ruimen.



Afbeelding 19

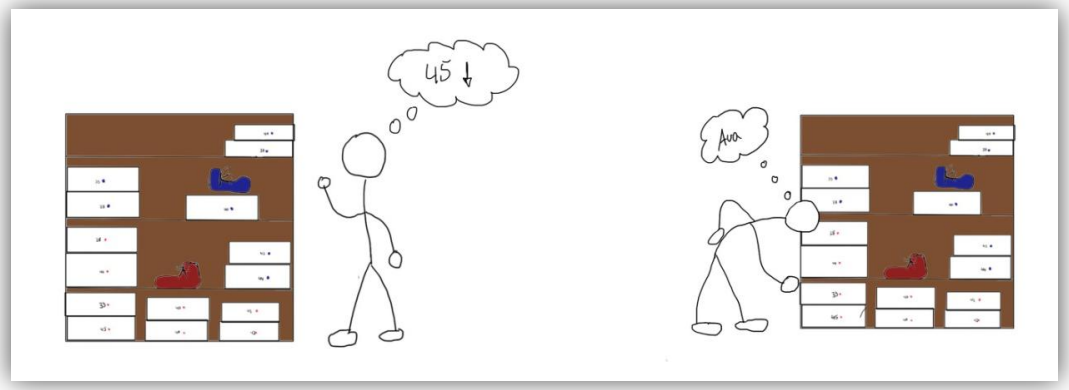
D: Maike, 50 jaar oud, wil heel graag nieuwe schoenen kopen. In de winkel ontdekt ze een paar erg mooie schoenen in haar lievelingskleur. Maar waar staat de doos met haar maat? Oje, helemaal boven. Terwijl Maike helemaal niet zo groot is. ‘Geen probleem’ denkt ze. Ze pakt een stoel erbij om bij haar maat te kunnen komen. Hoezo moet de kleinste maat eigenlijk altijd zo hoog staan? Nadat ze de schoenendoos eindelijk heeft komt een medewerker langs en vraagt hoe de afdrukken op de stoel zijn ontstaan? Maike krijgt een slecht geweten en legt uit wat er gebeurd is. De medewerker kan het begrijpen en
verteld haar dat er een nieuwe oplossing voor gezocht wordt. Maike gaat stralend van vreugde de winkel uit, met in haar handen de nieuwe schoenen. En ze hoopt dat ze de volgende keer wel zonder moeite haar maat kan pakken.



Afbeelding 20

Conclusie
Uit de scenario's kunnen een aantal punten gehaald worden die belangrijk zijn bij het ontwerpen van het nieuwe meubelstuk en voor het programma van eisen:
-De dozen kunnen gepakt worden zonder dat de stapel om valt.
-De maten zijn duidelijk zichtbaar en goed te lezen.
-De schoenen moeten open geplaatst zijn en niet achter een vitrine.
-De schoenen moeten op een logische wijze in het meubelstuk geplaatst worden, er moet dan vooral met de lichaamsmaat rekening worden gehouden.
-Een doos moet binnen 10 seconden geplaatst kunnen worden.

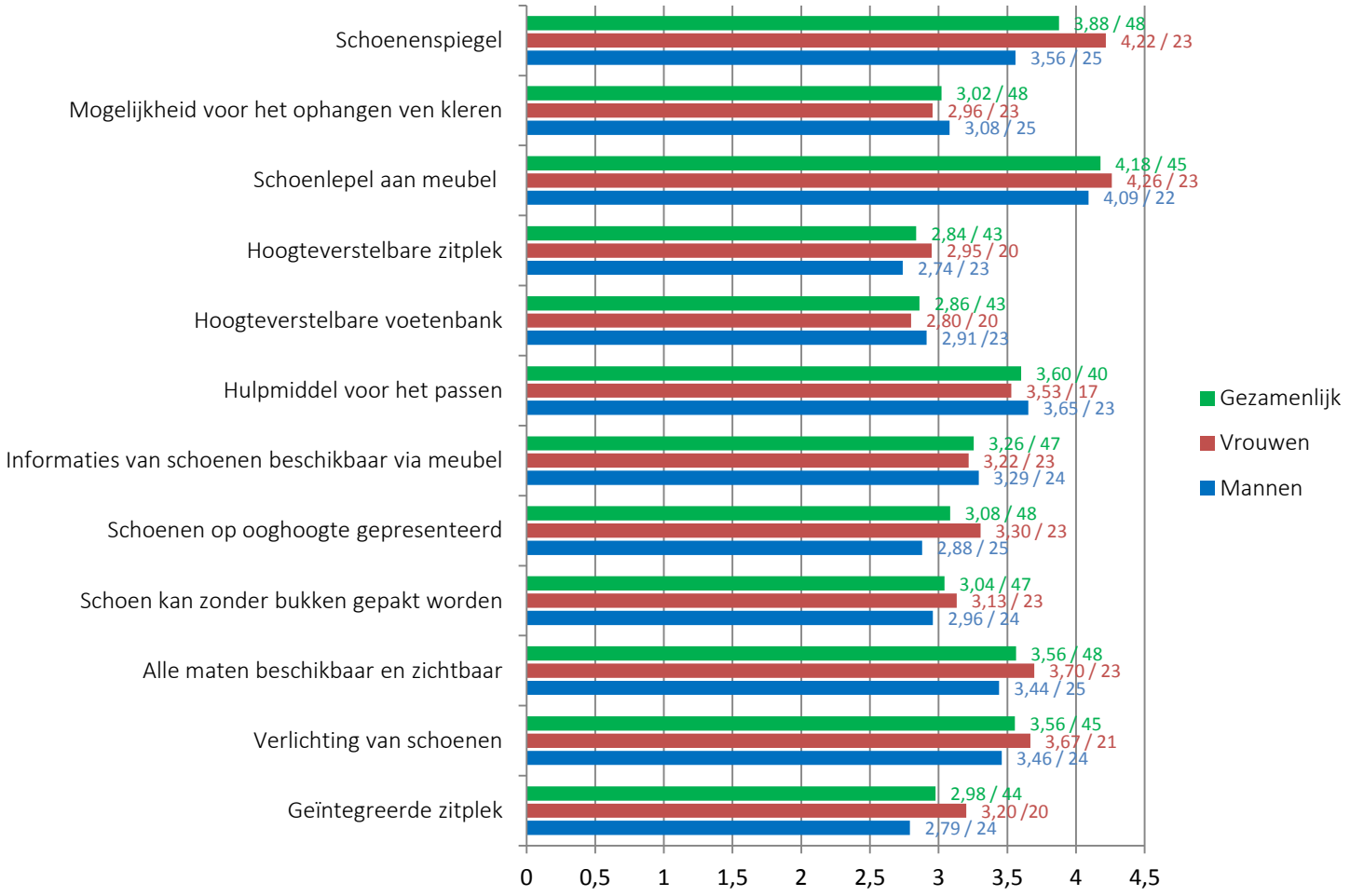
E: Thijs is 60 jaar oud en bijna twee meter lang. Hij is op zoek naar nieuwe schoenen. Hij weet dat Schuh Merkel schoenen in zijn maat verkoopt. Maar waar staan ze?
Helaas staat de passende maat helemaal beneden. Hoezo zijn de grote maten altijd beneden geplaatst en de kleine maten boven? Dat vindt Thijs helemaal niet verstandig. Door het bukken om de juiste doos te pakken krijgt hij klachten in zijn rug. Au!, denkt Thijs en gaat toch nog de schoenen passen. Nadat hij zijn droomschoenen heeft gekocht gaat hij direct naar de doktor toe om iets tegen zijn rugklachten te krijgen.



Afbeelding 21

Gebruiksonderzoek 1.8

Er zijn 48 vraaglijsten met half open vragen door de klanten van Schuh Merkel ingevuld. De uitkomsten zijn weergegeven met behulp van grafieken. Grafiek 1laat de gemiddelde waardering van de vragen van de 23 vrouwen, de 25 mannen en gezamenlijk zien. Grafiek 2 laat de leeftijdsverdeling zien. In bijlage IV is de vragenlijst en in bijlage V zijn de resultaten te vinden.



Introductie
Om een indruk te krijgen wat klanten belangrijk vinden tijdens het kopen van schoenen zijn er een aantal vragen met behulp van een vragenlijst gesteld aan verscheidene klanten. Deze mochten de klanten van Schuh Merkel zelfstandig invullen. Twee dagen hebben er persoonlijke gesprekken met de klanten plaats gevonden.

In grafiek 1 is te zien dat mannen en vrouwen andere meningen hebben. Een 1 staat voor helemaal niet belangrijk en 5 voor erg belangrijk. Een 0 betekend dat iemand geen antwoord wilde geven. Deze persoon is dan in de betreffende vraag niet meegeteld. Het getal achter "/" geeft aan hoeveel personen meegeteld werden. Vooral bij de schoenenspiegel, de geïntegreerde zitplek en de ooghoogte zijn de meningen van mannen en vrouwen verschillend. Vrouwen waarderen deze punten belangrijker dan mannen. Een hulpmiddel voor het passen of een mogelijkheid voor het ophangen van kleren waarderen mannen belangrijker.

Gezamenlijk zijn de schoenlepel met een gemiddelde van 4,18 en de schoenenspiegel met een gemiddelde van 3,88 als beste beoordeeld.
21 klanten hebben de schoenlepel en de 16 klanten hebben de schoenenspiegel met 5 beoordeeld. Afbeelding 22 laat een vergroting van de waarden en resultaten zien. Daarna volgt een hulpmiddel voor het passen, de verlichting van schoenen en dat alle maten beschikbaar en zichtbaar zijn.
Deze vijf aspecten zullen in het ontwerp toegepast moeten worden want hier ligt de nadruk van de klanten.

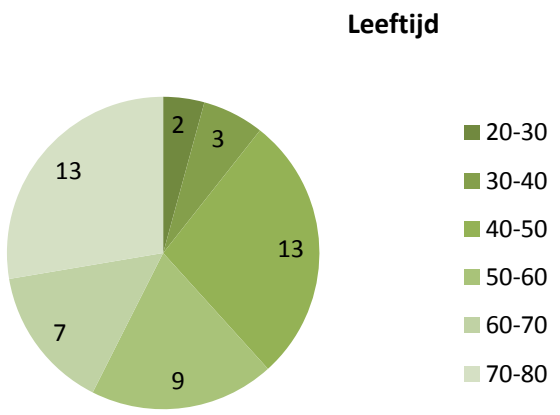
Een hoogteverstelbare zitplek of een hoogteverstelbare voetenbank zijn als minst belangrijk gewaardeerd. Deze twee aspecten zullen dus niet mee worden genomen in het ontwerp.
De mogelijkheid voor het ophangen van kleren werd neutraal gezien. De klanten waren erg verbaasd erover en konden zich niet voorstellen dat ze hun jas in de winkel zouden kunnen ophangen. Volgens de klanten is een stoel voldoende om de jas op te hangen. Daarom zou een mogelijkheid voor het ophangen van kleren in het ontwerp niet toegepast worden.

Waardering	Schoenlepel aan meubel	Mogelijkheid voor het ophangen ven kleren	Schoenenspiegel	Schoenlepel aan meubel	Mogelijkheid voor het ophangen ven kleren	Schoenenspiegel
0	3	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	3	1
2	1	7	3	0	4	1
3	6	7	7	2	8	4
4	5	9	13	9	7	3
5	10	1	2	11	1	14

Afbeelding 22

Uit gesprekken met klanten is gebleken dat mannen een andere mening over het kopen van schoenen hebben dan vrouwen. Mannen willen naar de winkel gaan, naar de schoenen kijken, dan passen en als ze goed op de schoenen kunnen lopen worden ze gekocht. Het uiterlijk van het meubelstuk waar de schoenen op staan interesseert hun nauwelijks. Maar onderbewust had de vorm en de uitstraling van de winkel met hun koopgedrag te maken.
Vrouwen denken daar anders erover. Vrouwen willen een opgeruimde winkel hebben die past bij hun levensstijl. Zij letten erg op de omgeving en uitstraling van de winkel. Is de omgeving en de uitstraling goed dan lopen ze rond en kijken naar schoenen.

In de open vragen gaf meer dan de helft van de klanten aan dat het beeld van de verkoopruimte opgeruimd, gezellig en overzichtelijk is. Hartjes was voor hun goed te herkennen omdat de schoenendozen een andere kleur hebben dan de dozen van Schuh Merkel. De naam is duidelijk herkenbaar op het rode meubelstuk. De andere helft van de klanten kon Hartjes niet herkennen omdat het meubelstuk te veel in de hoek geplaatst is en zij er niet op gelet hebben. Hun mening over de winkel was niet altijd positief. Zij wensen meer moderniteit en wat meer individualiteit.



Grafiek 2

Grafiek 2 hiernaast laat de leeftijdsverdeling zien. 13 van de 48 klanten, dus 28% zijn tussen de 40 en 50 jaar oud of tussen de 70 en 80. Er zijn maar 5 klanten tussen de 20 en 40 jaar oud. Dit laat duidelijk zien dat de doelgroep boven de 40 jaar oud
is. Het meubelstuk zal dus niet te 'high tech' moeten worden omdat deze doelgroep daar niet mee overweg kan.

Conclusie
Uit de vragenlijst worden een aantal punten meegenomen in het ontwerp :
-Schoenlepel en schoenenspiegel zullen aan het meubel te vinden zijn.
-Een hulpmiddel voor het passen van schoenen zal aanwezig moeten zijn.
-De schoenen zullen verlicht moeten worden.
-Alle maten moeten duidelijk zichtbaar zijn.
-De winkel zal een meer modernere uitstraling moeten krijgen.
-Hartjes zal meer herkenbaar moeten zijn.

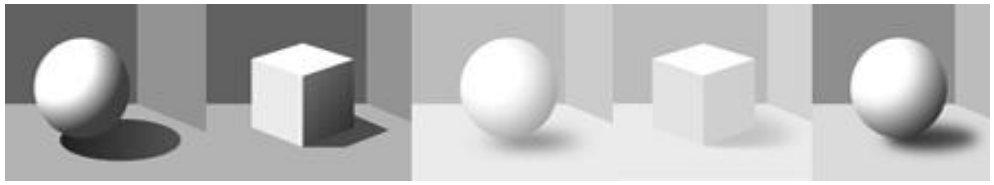
Introductie
Licht speelt bij productpresentatie een belangrijke rol omdat voorwerpen door licht een andere uitstraling kunnen krijgen. Schuh Merkel wenst een meubelstuk met bijbehorend lichtsysteem. Daarom is een lichtstudie uitgevoerd om een overzicht over de belichtingsmogelijkheden te krijgen. Na deze analyse moet duidelijk worden welk licht geschikt is voor het verlichten van de schoenen.

Er bestaan verschillende verlichtingsmogelijkheden. Licht in de vloerbedekking markeren verschillende gebieden, spots zorgen ervoor dat de aandacht van een klant naar een bepaald punt wordt getrokken, in dit geval een bepaald product. Belangrijk is dat het licht moet passen bij de ambiance en de uitstraling van de winkel. Het zal echter het effect van een bepaalde schoen moeten ondersteunen.

Licht heeft in een winkel verschillende functies:

- Aandacht trekken van de mensen op straat door de belichting van de winkelruit en de winkelingang
- Opsplitsen van de ruimte in verschillende delen
- Wegleiding door licht in de vloer te plaatsen
- Optimalisatie van het representeren van schoenen
- Het zorgt ervoor dat de bezoekers zich op hun gemak voelen
- Licht kan de huidige collectie ondersteunen door de kleur aan het seizoen aan te passen [6.8]

Licht en schaduw

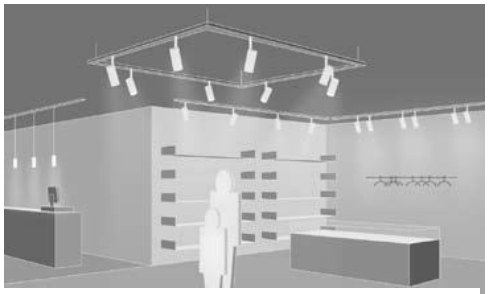


Afbeelding 23

Zonder licht zijn voorwerpen niet zichtbaar, zonder schaduw zijn het alleen maar 2-dimensienele afbeeldingen. Een perfect samenspel van licht en schaduw geeft voorwerpen diepte en zorgt voor een goede atmosfeer. Door contrasten met voor- en achter belichting te realiseren wordt de ruimtediepte groter en de aandacht daarvoor groter. Afbeelding 23 laat verschillende lichtsystemen zien. Puntvormige licht, zoals bij de eerste twee voorwerpen, zorgt voor een harde schaduwrand. In deze schaduw is bijna niks meer te herkennen. De middelste twee voorwerpen worden diffuus belicht. Randen van het voorwerp zijn moeilijk te herkennen en er is nauwelijks schaduw. Het laatste voorwerp laat de ideale belichting zien. Dit is een samenspel van diffuus en puntvormig licht. [6.1]

Lichtsystemen

Om meer aandacht voor de schoenen te trekken bij de bezoekers kunnen precies ingestelde spots voor een accentuatie zorgen.
Deze kunnen aan een railsysteem (afbeelding 24) of los aan het plafond bevestigd zijn (afbeelding 25). Een voordeel van het railsysteem is dat het snel individueel in te stellen is. Een nadeel kan zijn dat deze spots van boven op het meubelstuk schijnen en de schoenen niet direct belicht worden.
Het railsysteem wordt al gebruikt door Schuh Merkel, zie huidige situatie.


Afbeelding 24

Lampen die in het plafond 'verdwijnen' zorgen voor meer indirecte verlichting (afbeelding 26). De afdekking zorgt ervoor dat het licht diffuus verdeeld wordt.

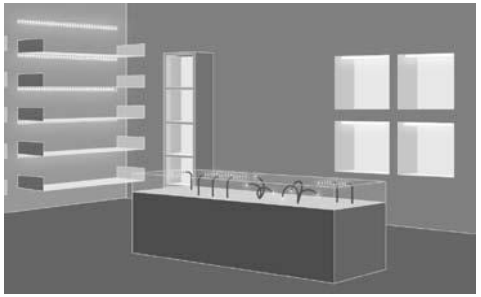
Afbeelding 25

Vitrines of planken kunnen door LEDs belicht worden (afbeelding 27).
LEDs hebben kleine afmetingen en zijn goed weg te werken.
Er kan indirect en direct licht gerealiseerd worden.

Slingerlampen zijn erg geschikt voor de balie, maar ook voor het direct belichten van schoenen (afbeelding 28). Het nadeel hiervan is dat deze lampen vast geïnstalleerd worden en daarom het individuele vorm geven van de verkoopruimte moeilijker wordt. [6.7]

Afbeelding 26

Afbeelding 28


Afbeelding 27

Lichtkleur

Licht heeft een eigen kleur, deze kleur wordt lichtkleur genoemd. Dit wordt door de kleurtemperatuur kelvin (K) bepaald. Hoe hoger de lichttemperatuur, hoe feller het licht is. Licht in een warm-witte kleur (< 3.300K) heeft een gezellige uitstraling. Licht in neutraalwit (3.300 – 5.300K) echter zakelijkheid. Daglicht heeft en lichtkleur van > 5.300K. Het is belangrijk dat de lichtkleur op de omgeving afgestemd is. Leer kan het beste in warme kleuren gepresenteerd worden. [6.2]
De kleur van licht wordt met de Index R_a beoordeeld. De optimale index is 100 gemeten aan het zonlicht. In een binnenruimte zal deze index niet lager zijn dan 80. Hoe lager de index hoe slechter de kleuren van voorwerpen worden weergegeven.

Soort lampen	Vermogen (Watt)	Lichtkleur	Index R_a
Fluorescentielamp	14 – 48	ww, nw, dw	80 – 89
Compact fluorescentielamp	5 – 120	ww, nw, dw	80 – 89
Spaarlamp	5 – 23	ww	80 – 89
Halogeenlamp (230V)	40 – 2000	ww	>90
Halogeenlamp (12V)	5 – 100	ww	>90
Natriumlamp- Hoge druk	35 – 1000	ww	20 – 39
Natriumlamp- Lage druk	18 – 180	geel	
LED-lamp	0,7 – 1,5	ww, nw, dw en 16 miljoen andere kleuren	70 – 90

Lichtkleur: ww= warmwit, nw = neutraal wit, dw= dagwit

Tabel 1

Tabel 1 laat verschillende lampen en hun eigenschappen zien. Goede eigenschappen zijn groen gemarkeerd. Het is duidelijk herkenbaar dat LED lampen erg weinig elektrische energie nodig hebben. Ze zijn erg effectief. Bovendien hebben LED lampen een Ra van 70-90 wat verder voor LED spreekt.

Halogeenlampen hebben een hoge R_a. Met meer dan 90 zijn ze geschikt om schoenen in de echte kleur te presenteren. Helaas gebruiken zij veel elektrische energie en zijn daarmee duur in het gebruik.
De fluorescentielamp en de compact fluorescentielamp kunnen alle witte lichtkleuren weergeven. Helaas gebruiken zij in vergelijking met LED lampen veel elektrische energie.

Keuzemoment

Gezien de warmteopbrengst en het energieverbruik ligt de voorkeur bij LED verlichting. Vervolgens zullen verdere voordelen van LED verlichting worden besproken om de keuze betrouwbaar te maken.

Het voordeel van LED-lampen

Levensduur

LEDs hebben een erg lange levensduur. Ze kunnen tot 50.000uur branden, terwijl een halogeen lamp 2.000uur werkt en een fluorescentielamp 18.000uur. Door het gebruik van LED lampen kunnen de kosten van een bedrijf verminderd worden. Belangrijk voor het lange leven van een LED lamp is de omgevingstemperatuur. Grote veranderingen zorgen voor een kortere levensduur. [6.3]

Witte LEDs en kleurtemperatuur

Wit LED licht kan op twee verschillende manieren geproduceerd worden; Luminescence principle en RGB-kleurmenging. Het voordeel van de eerste manier is de goede kleurweergaven van R_a 90. Bij de RGB-kleurmenging is een R_a van 70-80 mogelijk en er kunnen tot 16 miljoen kleuren geproduceerd worden. LEDs kunnen warm wit, neutraal wit of dagwit licht geven. [6.4]

LEDs bevatten geen infrarood – of ultraviolette straling. Daarom zijn ze erg geschikt voor het belichten van gevoelige materialen, zoals leer.

Soorten LED verlichting

LED banden zijn gemakkelijk in omgang en zijn flexibel in vorm te brengen. Deze banden zijn in verschillende wit-kleuren te verkrijgen, maar ook in RGB. High Power LEDs ontwikkelen warmte. Daarom wordt aangeraden deze stripes op warmtegeleidend materiaal zoals, aluminium of koper te bevestigen. LED stripes kunnen het beste voor de indirecte belichting gebruikt worden. LED spots zijn het beste geschikt voor de directe verlichting van schoenen. Zo is de lichtstraal direct gericht op de schoen. [6.10]

Afbeelding 29

Conclusie

Schuh Merkel wil dat de schoenen zo natuurlijk mogelijk weergegeven worden. Dat betekent dat het licht de kleur van de schoen niet mag veranderen. De R_a index zal dus zo hoog mogelijk moeten zijn om deze wens te realiseren.
Uit de analyse blijkt dat het luminiscence principle van de LED lamp het beste aansluit aan de wensen van de opdrachtgever. LED lampen hebben geen UV- en infrarood straling en gebruiken weinig elektrische energie. Daarom zijn LED lampen het meest geschikt voor het belichten van leer, met name LED banden.

1.10 Functies

Introductie
Door de primaire en secundaire functies van het meubelstuk uit te vinden kan het programma van eisen aangevuld worden. Deze functies worden doormiddel van de wensen van de primaire en secundaire gebruikers opgesteld.

Een product kan primaire en secundaire functies hebben.

De primaire functie heeft betrekking op de primaire gebruiker.

In dit geval zijn dat de klanten, Schuh Merkel en Hartjes. Het meubel moet de schoenen duidelijk laten zien aan de klanten. Schuh Merkel moet de dozen met schoenen er in kwijt, het meubel moet veel plaats bieden voor de opslag van schoenen. Schuh Merkel wil bovendien een realiseerbaar ontwerp krijgen, wat betekent dat het te ontwerpen meubel niet te duur mag worden.

Hartjes verwacht een meubel wat past bij hun schoenen en hun filosofie. De functie die het meubel voor hen moet hebben is het goede presenteren van hun schoenen.

De secundaire functie heeft betrekking op de secundaire gebruiker.

Door de secundaire gebruikers in kaart te brengen (zie gebruikers) is het mogelijk de secundaire functies te bepalen:
Het meubel moet binnen 5 minuten uit elkaar te halen zijn om het schoon te maken of te repareren.

Interne en externe functies

Interne functies hebben geen hulp van buiten nodig, het product kan deze functie zelf uitvoeren. Daaronder valt de functie zelfstandig op zijn plaats kunnen blijven.

Bij een externe functie is een gebruiker nodig die het product aanstuurt. Externe functies hebben een grote relatie met de ergonomie van het product. Een externe functie is een van de primaire functie, namelijk het representeren van schoenen. Schuh Merkel moet de schoenen plaatsen zodat het meubel zijn functie vervult.

Conclusie
Uit deze functies resulteren deelpunten voor het programma van eisen.

Organische vormen 1.11

In de collage (afbeelding 30) is te zien dat de vormen rond en vloeiend zijn. De hoeken zijn afgerond. Er wordt gebruik gemaakt van natuurlijke materialen. Hout speelt een centrale rol. De kleuren zijn op de kleuren uit een natuurlijke omgeving aangepast. Groen, wit, bruin en zwart komen veel naar voren.
Omdat de organische vormen rond en de schoenendozen rechthoekig zijn moet er een ideale oplossing worden gevonden om organische vormen te verbinden met het meubelstuk.

Afbeelding 30

Introductie
Hartjes let erg op duurzaamheid. Schuh Merkel wil dat het meubelstuk een natuurlijke uitstraling krijgt. Daarom is een internetonderzoek gedaan naar organische en natuurlijke vormen.

Conclusie
Organische vormen zijn meestal afgerond. Hout speelt een centrale rol. Door het meubelstuk af te ronden en van hout te maken zal het een natuurlijke uitstraling krijgen.

Het programma van eisen komt voort uit de conclusies van de deelanalyses. De vijf belangrijkste eisen en vier belangrijkste wensen zijn schuin gedrukt.

Programma van Eisen

Opdrachtgever

- *Het meubelstuk moet plaats bieden voor 12 schoenen die zichtbaar gepresenteerd kunnen worden.*
- *Er moeten 200 schoenendozen in het meubelstuk passen.*
- *Het meubelstuk mag de maximale afmetingen van 4000mm (L) x 600mm (B) x 2800mm (H) niet overschrijden.*
- Het meubelstuk moet tegen de muur aan staan.
- Het licht mag de kleur van de schoenen niet veranderen.
- Het meubelstuk mag niet duurder dan 8.000€ worden.

Analyse

- Een horizontale plank mag bij een belasting van 40kg niet meer dan 5mm doorbuigen.
- Het meubelstuk moet zelfstandig op zijn plaats kunnen blijven.
- *De dozen moeten gepakt kunnen worden zonder dat andere dozen beschadigd worden.*
- *De maten zijn zichtbaar.*
- De maten zijn te lezen.
- De maten moeten op logische wijze in het meubelstuk geplaatst zijn zodat grote gebruikers geen klachten hebben.
- De maten moeten op logische wijze in het meubelstuk geplaatst zijn zodat kleine gebruikers geen klachten hebben.
- Een doos moet binnen 10 seconden geplaatst kunnen worden.
- De voorbereidingen voor schoonmaak mogen 5 minuten duren.

Wensen

- Het meubelstuk zal van spaanplaat gemaakt worden.
- *Het meubel zal aanpasbaar zijn naar de verschillende afmetingen voor dames en herenschoenen.*
- Schoenlepel en schoenenspiegel zullen aan het meubel te vinden zijn.
- Een hulpmiddel voor het passen van schoenen zal aanwezig zijn.
- *De schoenen zullen verlicht worden*.
- De dozen van de hoogste plank kunnen zonder externe ladder gepakt worden.
- Alle maten zullen beschikbaar zijn.
- De winkel zal een modernere uitstraling krijgen.
- *Hartjes zal herkenbaar zijn.*
- *De oplossing zal flexibel zijn in het plaatsen.*

Conclusie 1.13

Nadat de analysefase is afgesloten moet er goed worden bekeken wat voor de verdere uitwerkingen van belang is en welke aspecten in het ontwerp worden meegenomen. Door naar de korte conclusies na elke analyse te kijken wordt dit snel duidelijk.

In het begin van de analysefase is er opgezocht wat de stijl van Schuh Merkel en Hartjes is. Het gebruikt van niet opvallende kleuren en natuurlijke materialen zijn voor hun belangrijk.

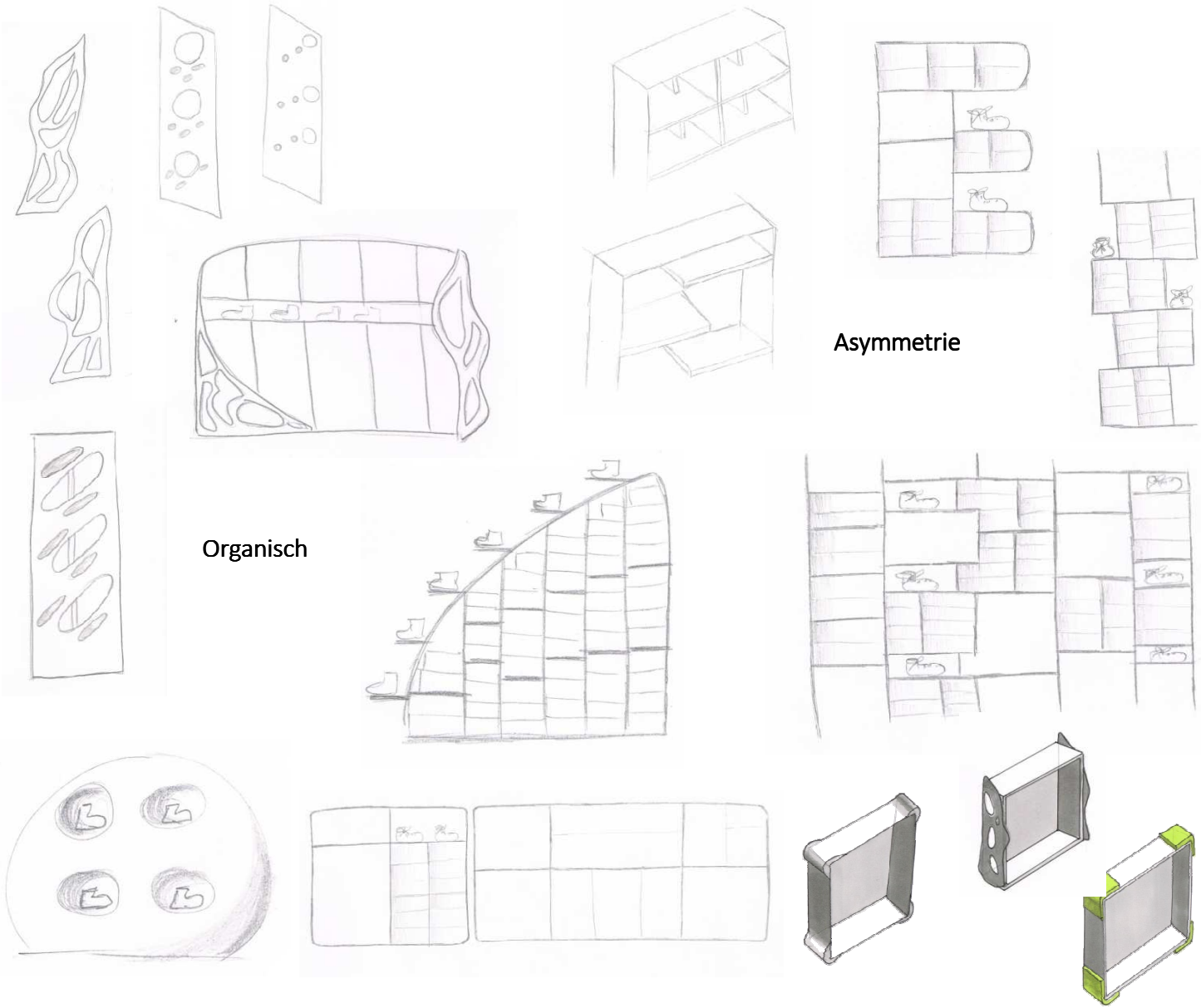
Verder is er naar het bestaande meubelstuk gekeken. Meerdere verbeteringspunten zijn hier uitgevonden: kleine en grote dozen zullen voor een overzichtelijke indeling een vaste plaats hebben, de planken moeten het gewicht van de schoenen aan kunnen en een oplossing voor het pakken van schoenen vanaf de hoogste plank moet worden gevonden.

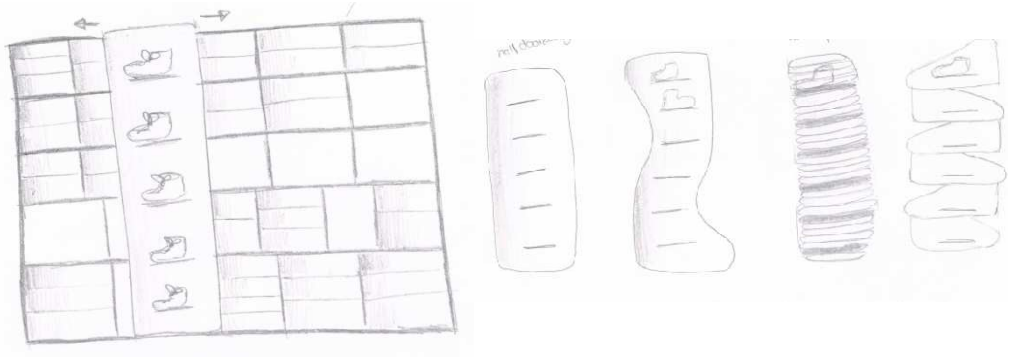
Voor de doelgroep is het belangrijk dat contrasten bij het verlichten van de schoenen hoog genoeg zijn. Reflecterende oppervlakken zoals spiegels kunnen beter vermeden worden. De maten moeten op de lichaamsmaten van de doelgroep aansluiten, bijvoorbeeld kleine schoenenmaten onderaan plaatsen en grote schoenenmaten boven. De schoenen moeten zichtbaar gepresenteerd worden en de secundaire gebruikers moeten goed bij het meubelstuk komen.
Daarnaast zijn er scenario’s gemaakt. Daaruit zijn voornamelijk punten voor het programma van eisen opgesteld.
Uit het gebruiksonderzoek zijn de wensen van de gebruikers ontstaan.

In het ontwerp zal LED verlichting gebruikt worden. LED lampen geven de schoenen zo natuurlijk mogelijk weer en hebben geen UV- en infraroodstraling die het leer van de schoenen veranderen.
Door het meubelstuk af te ronden en van hout te maken zal het een natuurlijke uitstraling krijgen.

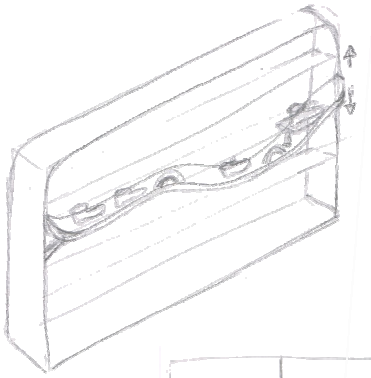
2. Ideeëngeneratie

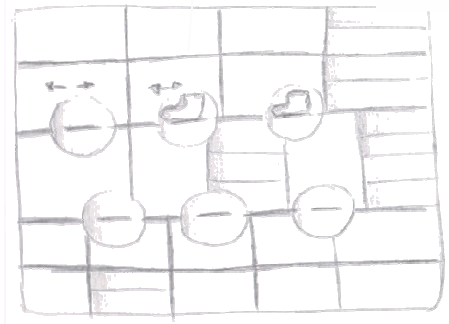
Na de analysefase wordt naar ideeën gezocht die de gevonden aspecten combineren. Aan het einde van de ideeëngeneratie zullen drie conceptrichtingen worden gekozen.

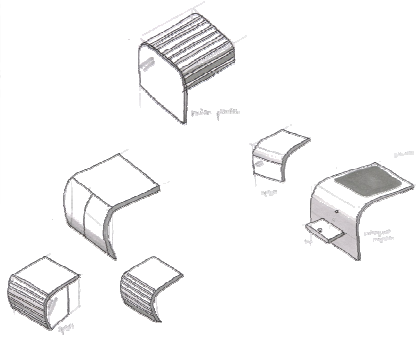


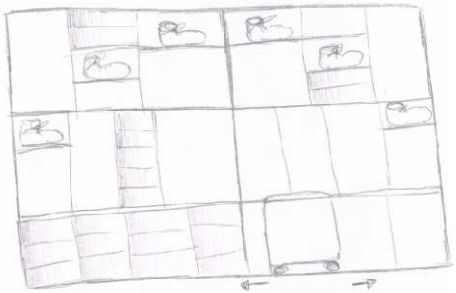


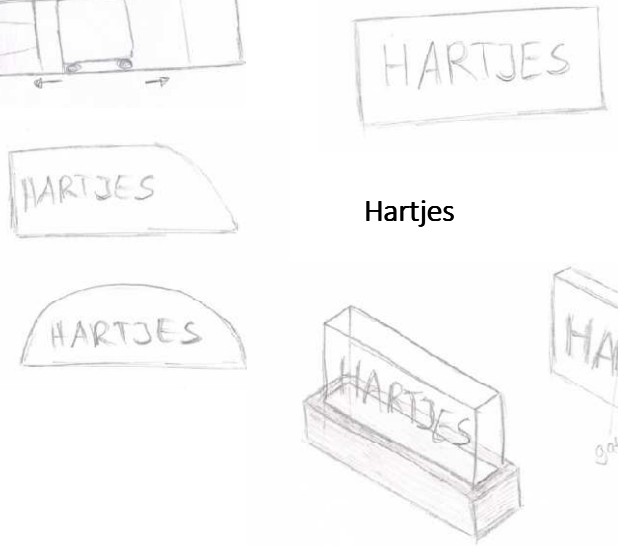
Railsystemen







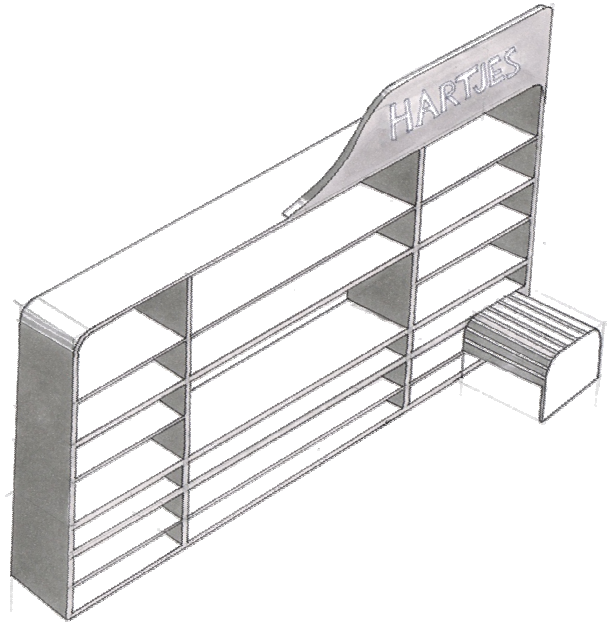




Hartjes

Idee 1

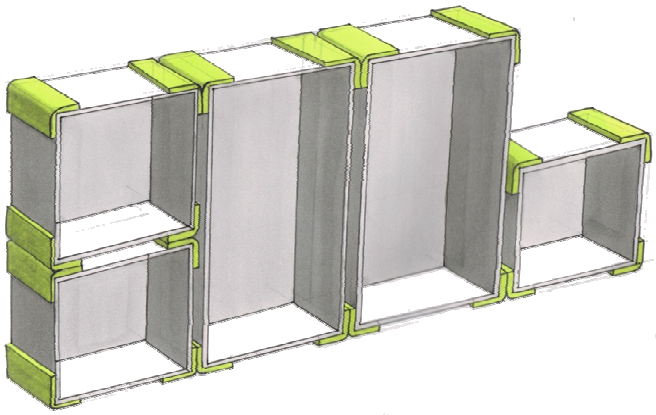
Bij dit concept ligt de nadruk op een stoel die aan een railsysteem is vastgemaakt om deze niet kwijt te raken. Uit de analyse is gebleken dat Schuh Merkel graag een oplossing wenst voor het pakken van schoenen van de hoogste plank. In de ideefase is er onder andere een stoel ontworpen om deze wens te realiseren. Bovendien zouden klanten erop kunnen zitten. Klanten willen Hartjes direct herkennen. Dit wordt door de grote Hartjes-paneel bovenop opgelost. De directe belichting van de schoenen op ooghoogte zal in dit concept een centrale rol spelen.



Afbeelding 31

Idee 2

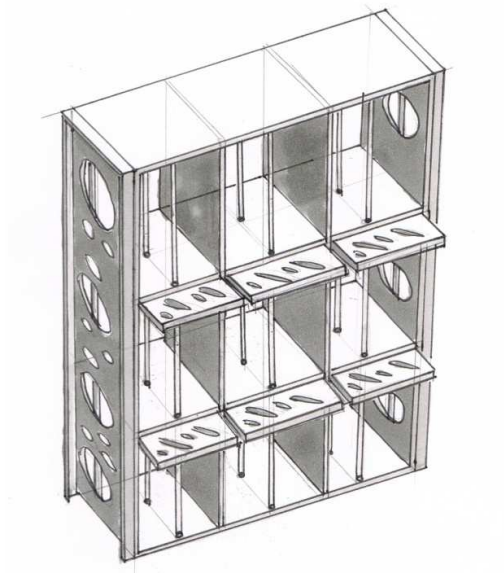
Concept 2 zal erg variabel blijven. Er zullen modules ontstaan die op een logische manier in de winkel geplaatst kunnen worden. De modules zijn in de ideefase bij organische vormen en asymmetrie ontstaan. Zij hebben afgeronde hoeken om zo het organische beter te benadrukken. Schuh Merkel kan door de modules de collectie van Hartjes gemakkelijk uitbreiden of juist een module weghalen wanneer er een kleinere collectie getoond moet worden. Schuh Merkel krijgt dus de mogelijkheid de ruimte optimaal te benutten, asymmetrisch of symmetrisch.



Afbeelding 32

Idee 3

Dit concept is ontstaan door een wens tijdens het genereren van concepten van Schuh Merkel. Het meubelstuk zal opener worden dan de andere twee concepten. Door naar de organische vormen in de ideefase te kijken, zijn de gaten in de zijkanten ontstaan. Uitschuifbare planken voor het presenteren van schoenen zullen in het middelpunt staan. Door deze planken kan de voorhanden ruimte in het meubelstuk van schoenendozen opgevuld en daarmee volledig benut worden. Er kunnen, zoals in de analyse gewenst, veel schoenendozen in het meubelstuk terecht. Metalen staafjes zullen voor variatie in het materiaal zorgen.

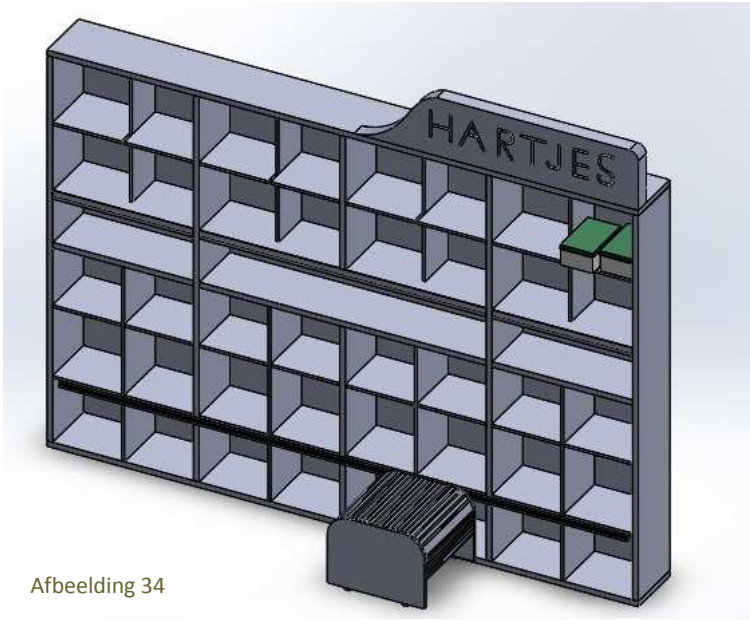


Afbeelding 33

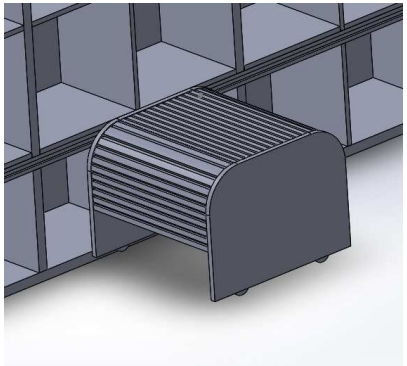
Deze drie ideeën worden in de conceptfase verder ontwikkeld tot concepten. Er zal in de conceptfase nog meer op de analysefase teruggekoppeld worden.

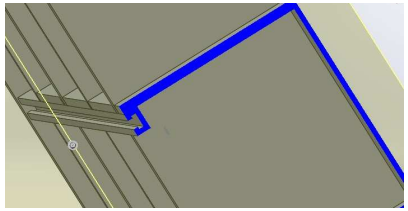
3.1 Concept 1

Concept 1 bestaat uit een groot samenhangend meubelstuk, zie afbeelding 34.Het meubelstuk is opgedeeld in twee delen. Het onderste deel, onder de plank voor de presentatie van schoenen, is gemaakt voor middelgrote schoenendozen. Het bovenste gedeelte voor de grote schoenendozen. Er passen 240 schoenendozen van het merk Hartjes in. Door deze indeling kan de ruimte in het meubelstuk en de voorhanden ruimte bij Schuh Merkel optimaal benut worden. Door deze geordende indeling van de vakken en de breedte van de spaanplaten worden de buitenafmetingen 2728,5mm (H) x 3946mm (L) x 400mm (B), zonder “Hartjes”. De maximale afmetingen zoals in het programma van eisen zijn beschreven worden niet overschreden.



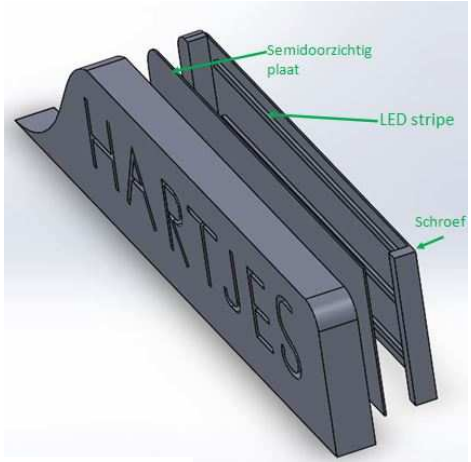
Afbeelding 34


Afbeelding 35

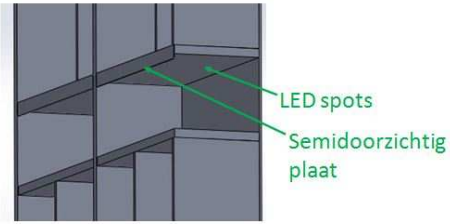

Afbeelding 36

De afmetingen van de vakken zijn in de technische tekening in bijlage VI te vinden. In elk vak zijn twee schoenendozen naast elkaar en drie op elkaar op te bergen. Dus zes schoenendozen per vak. In dit concept ligt de nadruk verder op het gebruiksgemak voor de medewerkers van Schuh Merkel. Er zit een stoel vast aan het meubelstuk (afbeelding 35). Deze stoel vervult twee functies. Medewerkers van Schuh Merkel kunnen de stoel als opstapje gebruiken om een doos vanuit het hoogste rek te pakken. Of bezoekers kunnen op de stoel gaan zitten om schoenen te passen. Indien nodig zou Schuh Merkel de bezoekers moeten vragen om de stoel als trap te mogen gebruiken. De stoel is vast gemaakt aan een railsysteem, zie afbeelding 36, en loopt op wieltjes. De stoel zit vast aan het meubelstuk zodat medewerkers en bezoekers hem niet eerst binnen de winkel moeten verplaatsen of zoeken voordat hij gebruikt kan worden. Hij is speciaal voor deze hoge meubelstuk ontworpen. De voorkant van de stoel is voorzien van een spiegel. Om de wieltjes te blokkeren en zonder gevaar op de stoel te kunnen staan zijn twee systemen mogelijk. Deze worden in de bijlage VII kort beschreven.

Hartjes is duidelijk te herkennen door de grote aanwezigheid en de indirecte verlichting van de naam. Achter het hout met de naam komt een semidoorzichtige plexiglasplaat en daarachter worden LEDs geïnstalleerd (afbeelding 37). De plank met de LEDs en de semidoorzichtige plaat worden doormiddel van schroeven aan de Hartjes-plaat vast gemaakt. Om de schoenen direct te belichten zijn direct boven de presentatieplank LED spots geïnstalleerd. Aan de plank met de LED spots wordt gebruik gemaakt van een semidoorzichtige plaat voor aanvullende indirecte verlichting en het verbergen van de LED spots, zie afbeelding 38.

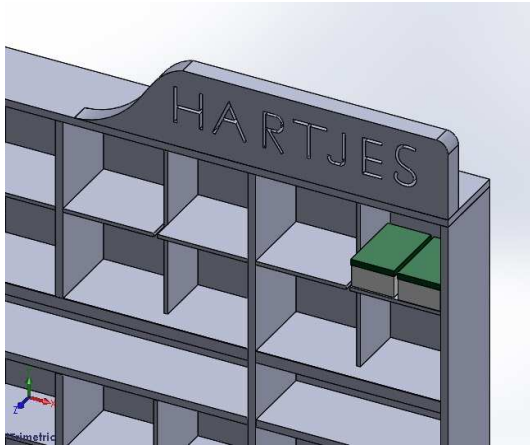


Afbeelding 37



Afbeelding 38

Afbeelding 39



Afbeelding 40

Op afbeelding 40 is te zien dat de verticale planken van het bovenste gedeelte iets naar achter geplaatst zijn. Hierdoor wordt het meubelstuk opener. Als dozen erin staan zijn de bovenste verticale planken nauwelijks te zien. Zo lijkt het meubelstuk niet meer zo druk.
In deze afbeelding komt duidelijk naar voren dat door de hoofdplanken vierkanten zijn ontstaan. Het hele meubelstuk heeft acht van deze vierkanten. De drie planken, dus de horizontale en de twee verticale planken, kunnen weggehaald worden om zo het meubelstuk aan te passen aan nieuwe afmetingen van de schoenendozen of om het schoon te maken. Het is stabiel genoeg als de verticale planken een gat hebben waar de horizontale planken met een stop gehouden worden. De verticale plank wordt dus alleen maar door de horizontale planken rechts en links gehouden en is niet vast gemaakt aan het meubelstuk.

De planken krijgen een dikte van 19mm en de buitenplanken 38mm. Daardoor krijgt het meubelstuk een frame welke erg stabiel wordt en de uitstraling ondersteund.

Het meubelstuk zal gemaakt worden van spaanplaat met decor 'Albany Walnut light', zie afbeelding 39. Deze geeft het meubelstuk een natuurlijke uitstraling en past zo bij de filosofie van Hartjes. Schuh Merkel is tegen een witte of zwarte kleur of tegen glas omdat hierop te veel stof zichtbaar zou zijn. Verder mag het meubelstuk niet glanzen. De redenen hiervoor is dat de werkplaats direct naast de verkoopruimte ligt en de hele dag stof verdeeld wordt. Met een meubelstuk met een houten kleur en een ruwe oppervlakte hoeft niet elke dag schoongemaakt te worden. Tijdens de ontwikkeling van het concept is erop gelet dat het meubelstuk goed schoon te maken is. De schoonmaak was een van de redenen om voor verplaatsbare planken te kiezen.

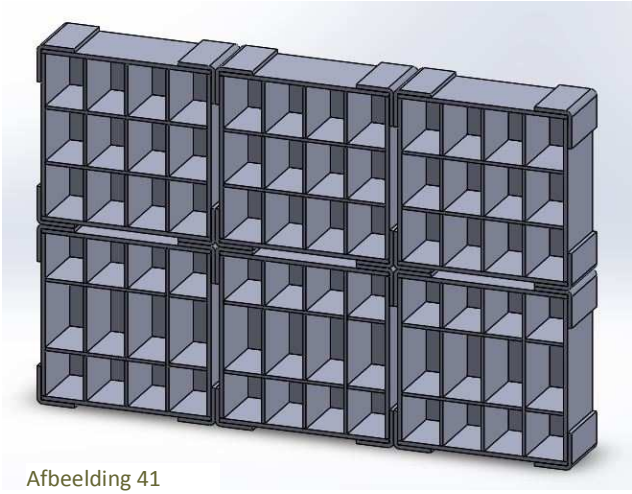
Conclusie

In dit concept komen meerdere aspecten uit de analysefase en het programma van eisen terug. Zo is een schoenendoos van een hoge plank te pakken zonder ladder, de schoenendozen zijn op een logische wijze in het meubelstuk geplaatst, de presentatie van schoenen is op ooghoogte en groot genoeg om 12 schoenen zichtbaar te presenteren, er passen meer dan 200 dozen erin en de getoonde schoenen worden direct verlicht door LED spots. Daarmee wordt de kleur van de schoenen niet veranderd weergegeven. De stoel geeft het meubelstuk een organische uitstraling en zorgt ervoor dat een spiegel aan het meubelstuk te vinden is.

Een nadeel van dit concept kan zijn dat de stoel in de kleine winkel in de weg staat of dat klanten erop zitten op het moment dat medewerkers een doos van boven willen pakken. Verder nodigt het meubelstuk niet uit om op de stoel te gaan staan. Er missen handgrepen voor het vasthouden van de medewerkers. De stoel heeft bovendien ook geen kussen. Dit is aan de ene kant wel goed voor het schoonmaken als iemand erop gaat staan, aan de andere kant zit het niet prettig voor de doelgroep.

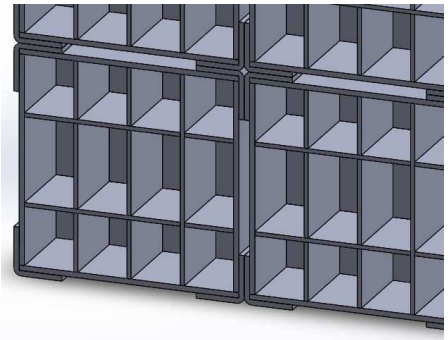
Een ander nadeel kan zijn dat de klanten van het erg hoge meubelstuk zouden kunnen schrikken. Het is in ieder geval hoger dan het oude of de meest gebruikte meubelstukken in de huidige winkels. Het concept bevat veel vaste planken. Daardoor kan het meubelstuk bijna niet aan de afmetingen van de dames- of herenschoenen aangepast worden, zoals geëist. Als de hoogte van de dozen veranderen, kunnen alleen de planken in de acht vierkanten worden weggehaald om het meubelstuk aan de nieuwe afmetingen aan te passen. Het grootste nadeel zijn de fabricagekosten. Deze zullen door het railsysteem meer dan 8.000€ zijn. Om de fabricagekosten te verminderen zal de stoel niet aan een railsysteem vast gemaakt moeten worden.

Dit concept bestaat uit A en B modules, zie afbeelding 41 . Door deze modules kan Schuh Merkel variëren in de opbouw van het gehele meubelstuk. De modules kunnen naar wens opgesteld worden. De afmetingen van module A zijn gericht op de middelgrote schoenendozen. De afmetingen van module B zijn gericht op de grote schoenendozen. Hiervoor werd gekozen om een ideale verdeling van schoenendozen van het merk Hartjes te creëren.
De module A zal onderaan staan en daarop de module B. Dit betekent dat de kleinere dozen onderaan staan en de grote dozen boven. Zo worden klachten bij de klanten voorkomen. In de A module passen 28 schoenendozen, in de B module 24. Door de afgeronde hoeken krijgen de modules een organische uitstraling.


Afbeelding 41

De buitenafmetingen van een A of B module zijn 1077mm (H) x 1077mm (L) x 400mm (B). De binnenafmetingen verschillen per module en zijn op de technische tekening in bijlage VIII te vinden.

Het grootste voordeel van dit concept is dat de modules variabel geplaatst kunnen worden. Het meubelstuk kan door de modulaire opbouw gemakkelijk vergroot of verkleind worden. Doormiddel van schroeven worden de modules met elkaar verbonden. In bijlage IX is aangeduid hoe dit werkt. Door de afgeronde hoeken worden bewust gaten tussen de modules creëert om het meubelstuk een open uitstraling te geven, zie afbeelding 42. In deze gaten worden frames geplaatst (zie bijlage IX). Deze frames kunnen indirect licht door een semidoorzichtige plaat geven of een opslag voor schoenlepels zijn. De winkel kan dus zelf beslissen waar de indirecte verlichting zou zijn. Bij het indirecte lichtframe zou Hartjes op de semidoorzichtige plaat erop kunnen staan, zodat de naam meer naar voren komt. Het meubelstuk zal gemaakt worden van spaanplaat met decor ‘Spaanse olijf’, zie afbeelding 43. Deze geeft het meubelstuk een erg natuurlijke uitstraling. De hoeken krijgen een donkergroene kleur omdat de dozen van Hartjes erbij passen en groen in de natuur terug te vinden is. De natuurlijke uitstraling wordt daardoor nog ondersteund. Zo is zonder de naam Hartjes, of met een kleine naam, op afstand te herkennen dat het bij dit meubelstuk om een meubelstuk gaat waar schoenen van Hartjes te vinden zijn.

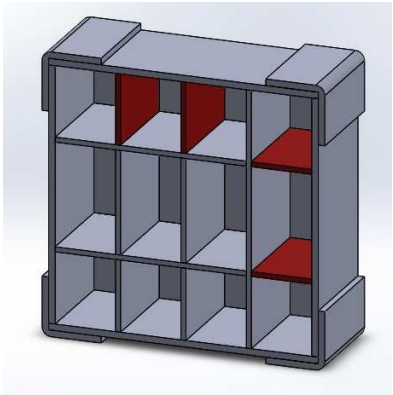

Afbeelding 42

Afbeelding 43

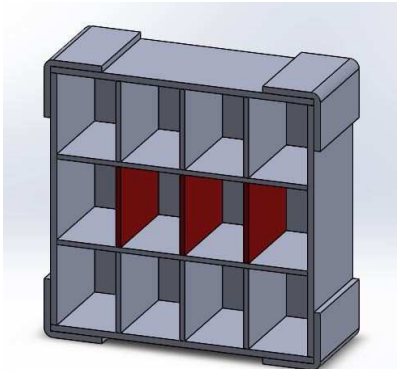
De binnenplanken krijgen een dikte van 19mm en de buitenplanken 25mm. Daardoor krijgt het meubelstuk een frame welke erg stabiel is en de uitstraling ondersteund.

De A en B modules hebben een andere plankindeling zodat ze aan de schoenendoosafmetingen aangepast zijn.
In module A worden op de onderste en bovenste plank twee en op de middelste plank drie schoenendozen opgestapeld. In module B passen op alle planken twee dozen.
Bij module A en module B kan iedere plank uit de module gehaald worden.
Dit is voor de toekomst belangrijk. Het is niet gegarandeerd dat de afmetingen van de dozen nog jaren blijven bestaan. De planken zijn daarom met behulp van 'Schwedenträger' aan elkaar vast gemaakt. Een 'Schwedenträger' is een beugel die in gaten in de planken wordt gestekt. De beugel blijft zichtbaar en daarop wordt de gleuf van de zijkant van een plank geschoven. In de woordenlijst is een plaatje van de 'Schwedenträger' zelf en zijn werking afgebeeld.
Door de 'Schwedenträger' kunnen de planken erg gemakkelijk uit de module gehaald worden. Op afbeeldingen 44 en 45 is te herkennen dat vier planken van module A en drie planken van module B een andere kleur hebben. Deze kleur is alleen maar voor de duidelijkheid voor de uitleg. De drie verticale planken in module B kunnen eruit gehaald worden om schoenen op de middelste horizontale plank te presenteren.

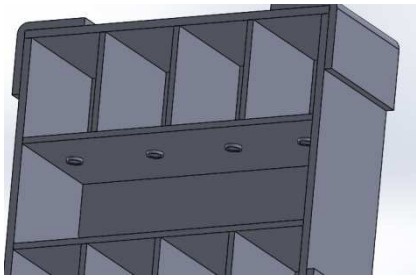
Om de schoenen direct te verlichten en de aandacht van de klanten te trekken worden er LED spots aan de onderkant van de bovenste horizontale plank bevestigd (zie afbeelding 46). Door deze presentatiemogelijkheid kunnen acht grote schoenendozen minder geplaatst worden. Door de twee rechter planken in module A te verplaatsen passen er zes grote schoenendozen in. Bij weghalen van de bovenste twee verticale planken passen er in plaats van drie middelgrote schoenendozen vier kleine naast elkaar. De keuze om de presentatiemogelijkheid voor schoenen in module B te creëren is op de analysefase gebaseerd. Bezoekers willen de schoenen graag op ooghoogte kunnen bekijken.



Afbeelding 44 A-module



Afbeelding 45 B-module



Afbeelding 46

Als twee modules op elkaar staan kan zonder een ladder een schoenendoos van het bovenste rek gehaald worden omdat het meubelstuk iets meer dan twee meter hoog wordt. De gemiddelde uitgerekte armhoogte van mannen en vrouwen is de schouderhoogte (1443mm) puls de armlengte (schouder tot pols: 566mm), dus 2.009mm. [9]

Conclusie

Dit concept geeft oplossingen voor meerdere aspecten en eisen uit de analysefase. Zo kunnen de schoenendozen door de modules op een logische wijze in het meubelstuk geplaatst worden. Het meubelstuk biedt Schuh Merkel veel flexibiliteit in het plaatsen in de verkoopruimte. Door de modules kan zelf gekozen worden hoe het meubelstuk eruit gaat zien. De presentatie van schoenen op ooghoogte is door de indeling gewaarborgd. De directe verlichting van schoenen wordt door LED lampen gerealiseerd. Door de hoeken krijgt het meubelstuk een natuurlijke/organische uitstraling. Door een schoenlepelframe zijn schoenlepels bij het meubelstuk te vinden.

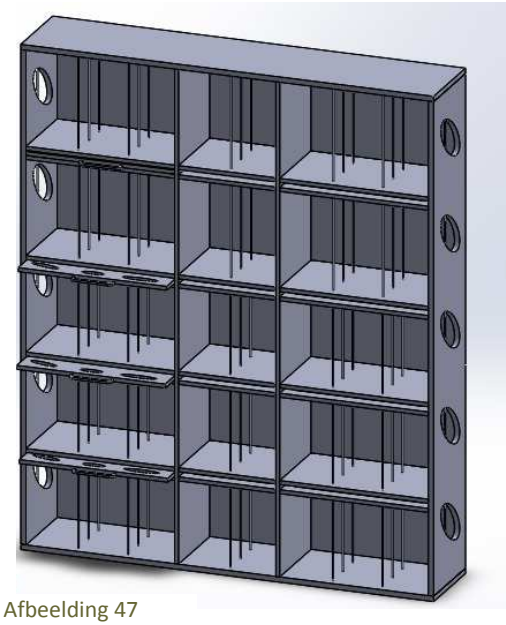
In dit concept passen minder schoenendozen dan in concept 1. Bij Schuh Merkel zouden alleen maar drie modules naast elkaar geplaatst kunnen worden en twee op elkaar. Helaas passen er geen vier A of B modules naaste elkaar, terwijl nog ruimte over is. Omdat de ruimte van Schuh Merkel niet volledig benut kan worden, zal er een module C moeten komen die de halve breedte van module A/B heeft. Deze module zal dan als tussenmodule gebruikt kunnen worden. Ook de muurhoogte zal dan beter gebruikt kunnen worden op het moment dat een halve module horizontaal komt te liggen. Door deze C module zouden dan de geëiste 200 schoenendozen in het meubelstuk terecht kunnen komen.

De modules lijken door de planken erg vierkant. Om hier het strakke weg te nemen zullen de verticale planken naar achter gezet kunnen worden zodat deze niet meer zo duidelijk aanwezig zijn maar toch de gebruiksvriendelijkheid van het meubelstuk niet beïnvloeden. Het wordt nog steeds gewaarborgd dat de schoenen eruit kunnen worden gehaald zonder dat andere schoenendozen beschadigd worden.

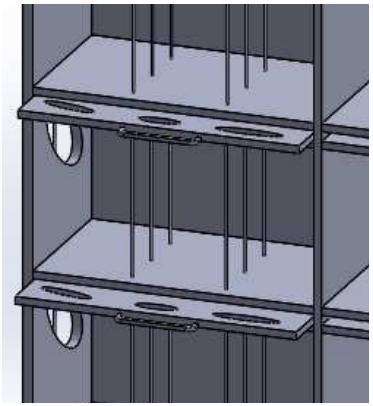
De frames die gebruikt worden zullen nog verder ontwikkeld moeten worden zodat het meubelstuk het beste kan acteren met de omgeving. De naam Hartjes komt in dit concept op het lichtframe niet erg goed naar voren. Hier zal een onderzoek moeten komen hoe de naam Hartjes het beste in dit concept geïntegreerd kan worden om aan de wens te voldoen dat Hartjes goed herkenbaar is.

Concept 3 bestaat uit twee delen. Een deel is in afbeelding 47 te zien. Zoals eerder vermeld was de wens van Schuh Merkel alleen bij dit concept de openheid te benadrukken. Een variatie in materialen werd, naar wens van Schuh Merkel, toegepast binnen dit concept. Door sommige verticale planken te vervangen met metalen staafjes en het gebruik van gaten aan de zijkanten wordt deze wens gerealiseerd.

De schoenen worden op uitschuifbare planken gepresenteerd die onder elke plank bevestigd zijn (zie afbeelding 48). De werking hiervan wordt op de volgende pagina nader toegelicht. Schuh Merkel kan zelf beslissen welke planken uitgeschoven worden en hoeveel schoenen er gepresenteerd zullen worden. Door deze planken ontstaat er meer plek in het meubelstuk zelf. De uitschuifbare planken hebben gaten. Zo kan het licht als er geen schoenen op staan doorheen komen en de dozen onder deze planken komen niet helemaal in de schaduw terecht.


Afbeelding 47

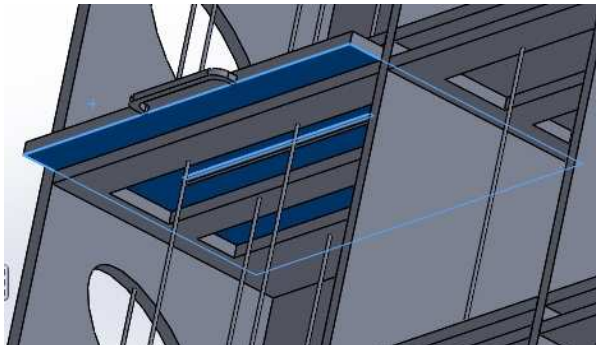
De buitenafmetingen van ieder deel zijn 2368 (H) x 1953mm (L) x 400mm (B). De afmetingen van de vakken zijn in de technische tekening in de bijlage X te vinden. De twee bovenste vakken zijn in hoogte gericht op de grote schoenendozen, de drie onderste zijn gericht op de middelgrote schoenendozen.


Afbeelding 48

Tussen de metalen staafjes kunnen drie schoenendozen worden gestapeld. Er passen in totaal 240 schoenendozen in het meubelstuk; 120 schoenendozen per deel. De gaten aan de zijkanten zorgen ervoor dat het meubelstuk van de zijkant organisch eruitziet. De metalen staafjes in deze gaten zijn aangepast aan de metalen staafjes in het meubelstuk. Van de zijkant staan de metalen staafjes in het gat op dezelfde hoogte dan de middelste metalen staafjes in het meubelstuk. Het meubelstuk wordt van spaanplaat gemaakt met decor ‘beuk style natuur’, zie afbeelding 50. De wanddikte van de buitenplanken is 25mm. De horizontale en verticale planken en de uitschuifplanken zijn 19mm dik.

Omdat de schoenen buiten het meubelstuk gepresenteerd worden is ervoor gekozen de bestaande verlichting van Schuh Merkel te gebruiken. Deze bestaat uit spots aan het plafond. Op deze manier wordt het meubelstuk goedkoper in de productie en leidt niet tot meer energiekosten in gebruik. Indien nodig zullen er nog een aantal spots besteld moeten worden om de schoenen voldoende te verlichten.

De uitschuifplanken kunnen niet helemaal uit het meubelstuk getrokken worden. Op afbeelding 49 is te zien dat een onderconstructie, bestaand uit een plank met een gat, ervoor zorgt dat de uitschuifplank ongeveer 116mm uitgeschoven kan worden. 110mm zal voldoende zijn om een schoen dwars daarop te presenteren. De uitschuifplank zelf heeft aan de onderkant een opstakel die aan de voorkant van het gat blijft hangen en zo de plank niet meer verder kan worden uitgetrokken.
Om het uittrekken gebruiksvriendelijk te maken is er een kant en klare handvat uit metal met dezelfde dikte als de metalen staafjes aan de voorkant bevestigd. Aan deze handvaten kunnen schoenlepels worden opgehangen.
De naam Hartjes komt aan de voorkant van alle uitschuifplanken met behulp van stickers te staan.



Afbeelding 49

Afbeelding 50

Conclusie

In dit concept zijn aspecten uit de analysefase en het programma van eisen terug te vinden. Zo kunnen de schoenendozen op een zinvolle manier in het meubelstuk geplaatst worden; de grote dozen boven en de kleine beneden. Door de spots van Schuh Merkel te gebruiken worden de schoenen direct verlicht. Door de gaten krijgt het meubelstuk een natuurlijke uitstraling en lijkt opener. Door twee delen te gebruiken passen meer dan 200 schoenendozen in het meubelstuk. Hartjes is hier door de kleine stickers niet duidelijk te herkennen.

De uitschuifplanken bieden plaats voor meer dan 12 schoenen die zichtbaar gepresenteerd kunnen worden. De schoenen worden niet altijd op ooghoogte gepresenteerd, omdat er niet voldoende uitschuifplanken op ooghoogte beschikbaar zijn.

Door de metalen staafjes en de uitschuifplanken zal de schoonmaak moeilijker worden. Doordat de staven vast zitten is er geen variatie mogelijk in het aanpassen van de vakken voor bijvoorbeeld kleine schoenendozen. Het is de vraag of de metalen staven echt bij de filosofie van Hartjes passen en het meubelstuk het gewenste uiterlijk geven.

Een ander nadeel kan zijn dat de schoenendozen bij het niet perfect plaatsen in de kast aan de metalen staafjes kunnen blijven hangen. Daardoor wordt het gebruiksgemak verlaagd.

	Concept 1	Concept 2	Concept 3
Opdrachtgever			
Het meubelstuk moet plaats bieden voor 12 schoenen die zichtbaar gepresenteerd kunnen worden.	+	+	+
Er moeten 200 schoenendozen in het meubelstuk passen.	+	+/-	+
Het meubelstuk mag de maximale afmetingen van 4000mm (L) x 600mm (B) x 2800mm (H) niet overschrijden.	- (Hartjes)	+	+
Het meubelstuk moet tegen de muur aan staan.			
Het licht mag de kleur van de schoenen niet veranderen.	+	+	+
Het meubelstuk mag niet duurder dan 8.000€ worden.	-	+	+
Analyse			
Een horizontale plank mag bij een belasting van 40 kg niet meer dan 5mm doorbuigen.	+	+	+
Het meubelstuk moet zelfstandig op zijn plaats kunnen blijven.	+	+	+
De dozen moeten gepakt kunnen worden zonder dat andere dozen beschadigd worden.	+	+	+/-
De maten zijn zichtbaar.	+/-	+	+/-
De maten zijn te lezen.	Afhankelijk van schoenendoos	Afhankelijk van schoenendoos	Afhankelijk van schoenendoos
De maten moeten op logische wijze in het meubelstuk geplaatst zijn zodat grote gebruikers geen klachten hebben.	+	+/-	+
De maten moeten op logische wijze in het meubelstuk geplaatst zijn zodat kleine gebruikers geen klachten hebben.	+	+	+
Een doos moet binnen 10 seconden geplaatst kunnen worden.	+/-	+	+/-

	Concept 1	**Concept 2**	**Concept 3**
De voorbereidingen voor schoonmaak mogen 5 minuten duren.	+	+	+/-
Wensen			
Het meubelstuk zal van spaanplaat gemaakt worden.	+	+	+/-
Het meubel zal aanpasbaar zijn naar de verschillende afmetingen voor dames en herenschoenen.	+/-	+	-
Schoenlepel en schoenenspiegel zullen aan het meubel te vinden zijn.	+/-	+/-	+/-
Een hulpmiddel voor het passen van schoenen zal aanwezig zijn.	+ (stoel)	-	-
De schoenen zullen verlicht worden.	+	+	+
De dozen van de hoogste plank kunnen zonder ladder gepakt worden.	+	+	-
Alle maten zullen beschikbaar zijn.	+	+	+
De winkel zal een modernere uitstraling krijgen.	+	+	+
Hartjes zal herkenbaar zijn.	+	+/-	-
De oplossing zal flexibel zijn in het plaatsen	-	+	-
Uitkomsten	**+ = 16** **+/- = 4** **-= 3**	**+ = 18** **+/- = 3** **-= 2**	**+ = 12** **+/- = 6** **-= 5**

voldoet: + **voldoet niet: -** **voldoet gedeeltelijk: +/-**

Opmerking: De vijf belangrijkste eisen zijn schuin gedrukt.

Tabel 2

Terugkoppeling Programma van Eisen

In tabel 2 van het programma van eisen zijn de uitkomsten te zien. Deze zullen als indicatie dienen voor het voldoen van een concept aan een bepaald eis. Concept 2 voldoet het meest aan de eisen en wensen en scoort 18 pluspunten. Daarop volgt concept 1 met 16 pluspunten. Concept 3 voldoet het minste aan de eisen en wensen met 12 pluspunten.

Concept 1 voldoet niet aan de afmetingen door het Hartjes-paneel bovenop. De stoel verdekt delen van de schoenendozen, waardoor niet alle maten zichtbaar zijn. Het concept voldoet aan deze eis gedeeltelijk. Dit concept krijgt bij het plaatsen van de dozen alleen maar+/-. Dit komt door de stoel. Staat de stoel voor het vak waar een schoenendoos geplaatst moet worden zal eerst de stoel verplaatst worden voordat de doos in het vak kan.

Concept 2 voldoet aan vier van de vijf belangrijkste eisen. De enige eis waar concept 2 alleen maar gedeeltelijk voldoet is dat er niet meer dan 200 schoenendozen in het meubelstuk passen. Dit concept voldoet niet aan het hulpmiddel voor het passen van schoenen. Er is geen stoel aan het meubelstuk zelf aanwezig. De stoel voor het passen van schoenen zal door Schuh Merkel zelf geplaatst moeten worden. Één belangrijke wens is dat Hartjes herkenbaar zal zijn. Dit is hier niet het geval. Alleen de kleur van de hoeken kan op Hartjes heen wijzen. Aan de andere drie belangrijkste wensen voldoet concept 2.

Concept 3 voldoet gedeeltelijk aan de twee belangrijkste eisen uit de analysefase. Door de metalen staafjes kunnen andere schoenendozen bij het pakken van één doos beschadigd worden en de maten zijn alleen gedeeltelijk zichtbaar door de uitschuifplanken. Het meubelstuk kan niet aangepast worden naar de verschillende dames en heren schoenen. Het concept voldoet niet aan deze wens omdat de staafjes en planken vast zitten. Hartjes is bij dit concept niet duidelijk te herkennen en het meubelstuk is niet flexibel te plaatsen. Daarom voldoet het concept niet aan deze twee belangrijke wensen.

De fabricagekosten van concept 1 zullen het hoogst worden. Het goedkoopste concept zal concept 2 worden. Concept 3 wordt door het gebruik van de metalen staafjes iets duurder dan concept 2 omdat er meer werk aan moet worden besteed.

Door alleen naar het programma van eisen en de belangrijkste eisen en wensen te kijken zal concept 2 gekozen moeten worden om verder te ontwikkelen.

Bij het kiezen van een concept moet ook naar de mening van de opdrachtgever, Schuh Merkel, gekeken worden.

Conceptkeuze Schuh Merkel

Schuh Merkel heeft een duidelijke voorkeur aangegeven. Ongeacht het programma van eisen hebben zij gekozen voor concept 2. Met dit concept kunnen ze erg variabel blijven en het meubelstuk gemakkelijk verkleinen of vergroten. Verder heeft Schuh Merkel verbeteringspunten aangegeven:

- De stoel van concept 1 is erg handig. Het zou fijn zijn als ook bij het eindconcept een stoel/kruk voor het pakken van schoenen bij het meubelstuk aanwezig zou zijn.
- De uitschuifplanken van concept 3 kunnen goed in de gaten van concept 2 geïntegreerd worden.
- De modules moeten verder ontwikkeld worden, zodat bijvoorbeeld ook halve modules ontstaan om het meubelstuk nog beter in de verkoopruimte te kunnen integreren.
- De halve verticale planken van concept 1 zullen geld besparen en zien er goed uit. Daarom zou het wenselijk zijn deze in het eindconcept te integreren.
- Hartjes moet duidelijker naar voren komen. Het Hartjes-paneel van concept 1 beviel erg goed en zou het liefst ook bij het eindconcept gebruikt worden.

Conclusie:

Aan de hand van de boven genoemde redenen wordt het eindconcept op concept 2 gebaseerd. Concept 2 biedt de meeste mogelijkheden om verder te ontwikkelen en is beter in de winkel te integreren. Er zullen delen uit de andere twee concepten in het eindconcept verwerkt worden.

Uiteindelijk zal nog een keer naar het programma van eisen gekeken moeten worden.

Om van concept 2 het perfecte eindontwerp te maken moeten verschillende dingen aangepast of verder ontwikkeld worden:

Modules
-Indeling
-Opslag
-Half grote modules
-Hoekmodules
-Elektriciteit
-Lichtmodules
-Hartjes-module

Frames
-Indirect licht
-Schoenlepels
-Uitschuifframe
-Krukje

-Moduleverbindingen

Beschrijving Eindconcept

Afbeelding 51
A-module

Afbeelding 52
B-module

Afbeelding 53
C-module

Afbeelding 54
D-module

Het eindconcept bestaat uit meerdere modules (zie afbeeldingen 51-54). De modules kunnen individueel naar wens van de winkelier opgesteld en met elkaar gecombineerd worden. De verschillende modules worden in paragraaf 4.2 besproken. Door deze opbouw wordt gegarandeerd dat alle klanten van Hartjes, en niet alleen maar Schuh Merkel, het meubelstuk kunnen gebruiken. Schuh Merkel zal het meubelstuk tegen een muur plaatsen en heeft de modules nodig die in afbeelding 55 op pagina 49 te zien zijn. Door de modules met de achterkant tegen elkaar te plaatsen is het te realiseren om het meubelstuk vrij in de ruimte te gebruiken. Hoe hoog het meubelstuk in de ruimte dan zou worden hangt van het desbetreffende bedrijf af. Het idee achter deze opdracht was om Hartjes in hun ontwikkelproces voor een eigen meubelstuk te ondersteunen zodat zij een meubelstuk aan kunnen bieden wat precies op hun filosofie en schoenendozen afgestemd is. Het meubelstuk zal in de toekomst zonder naam Hartjes door de afgeronde hoeken, het natuurlijke decor en de kleur olijfgrijs (die dezelfde kleur is als de schoenendozen) als een meubelstuk voor de schoenen van Hartjes herkend worden.

Belangrijke onderdelen van het meubelstuk zijn de frames die individueel naar wens van de bedrijven gebruikt en ingezet kunnen worden. Door de afgeronde hoeken ontstaan bewust gaten tussen de modules. Deze gaten worden doormiddel van frames gevuld. Elk bedrijf kan dus beslissen welk frame gebruikt gaat worden. De frames worden in paragraaf 4.3 verder uitgelegd.
De technische tekeningen van elk module zijn in bijlage XI te vinden.

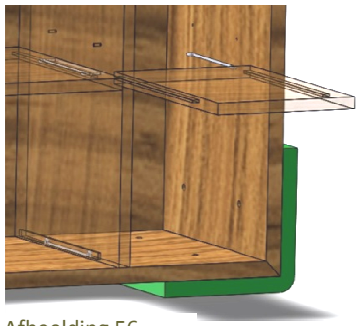
In afbeelding 55 is te zien hoe het meubelstuk voor Schuh Merkel eruit zou zien. Om de voorhanden ruimte volledig te benutten wordt gebruik gemaakt van drie A-modules, drie B-modules en drie C-modules. Alle frames die in paragraaf 4.3 zijn besproken worden in het meubelstuk geïntegreerd.

Afbeelding 55

Alle modules en planken zijn gemaakt van spaanplaat met decor ‘Spaanse olijf’. De hoeken zijn gemaakt van MDF vanwege de afrondingen en krijgen een olijfgrijze kleur die nog beter bij de schoenendozen van Hartjes past. Van alle modules is en technische tekening gemaakt, zie bijlage XIII.

4.2.1 Indeling van modules

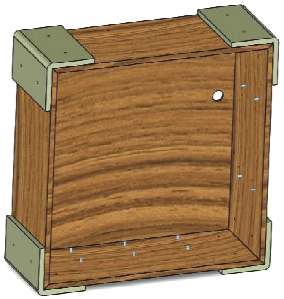
De indelingen en variatiemogelijkheden zoals in concept 2 besproken blijven behouden. Het enige verschil is dat de A-module en B-module niet meer apart worden gehouden en sommige verticale planken naar achter geplaatst zijn. Er passen nog steeds 24 of 28 schoenendozen in de modules. Er bestaat alleen maar één AB-buitenmodule waar het plankenpakket A of het plankenpakket B erin passen. De achtermuur wordt van een 5mm dik MDF-plaat gemaakt. Alle planken worden met de Schwedenträger vast gemaakt (afbeelding 56). De keuze voor dit systeem is gemaakt omdat de verticale planken bij zowel de A-module en B-module dezelfde afstand hebben. Deze gaten zullen dus altijd verdekt zijn. Bij de horizontale planken zijn alleen nog aan het buitenmodule rechts en links twee keer twee gaten te zien die niet gebruikt worden (in afbeelding 57 blauw gekenmerkt).
Door de planken van de A-module aan de achterkant een witte kleur te geven is duidelijk bij welk module een plank hoort als deze door elkaar zouden raken, bijvoorbeeld tijdens opslag


Afbeelding 56

Afbeelding 57

Aan de buitenmodule is duidelijk te zien wat boven of onder is. De onderste en bovenste plank van de buitenmodule hebben drie keer twee gaten in dezelfde afstand. Rechts en links zijn vier keer twee gaten in kleinere afstanden, zie afbeelding 58. Om de lichtmodule van stroom te voorzien heeft de AB-buitenmodule een gat aan de achtermuur. Dit gat wordt van de schoenendozen verdekt wanneer het niet gebruikt wordt.
Staat de lichtmodule in de B-module is het gat helemaal niet meer te zien.

Bij het plankenpakket A worden stelvoeten meegeleverd (zie afbeelding 59). Deze kunnen aan de gaten bevestigd worden die aan de buitenmodule vast zitten. De stelvoeten zorgen ervoor dat de modules recht gaan staan en niet wiebelen.


Afbeelding 58

Afbeelding 59

4.2.2 Opslag

Er moet over nagedacht worden hoe de modules opgeborgen kunnen worden. Aan de ene kant zijn deze modules al beter op te bergen dan een grote samenhangende meubelstuk, aan de andere kant zou het plaats besparen als de modules inklapbaar of afbreekbaar zouden zijn. Na een gesprek met Schuh Merkel en de meubelmaker is ervoor gekozen de modules niet inklapbaar of afbreekbaar te maken. De modules zijn al kleiner dan een gewoon meubelstuk en zullen daarom beter opgeborgen kunnen worden. Bovendien bestaat de optie dat Hartjes alle modules aanlevert en terug neemt op het moment dat deze niet meer nodig zijn in het bedrijf. Hartjes heeft echter geen moeilijkheden voor het opbergen van de modules als één geheel. Een module inklapbaar te maken zou meer geld kosten en daarmee de fabricagekosten verhogen. Het zou op twee verschillende manieren realiseerbaar zijn, zoals in bijlage XII beschreven.

De modules worden als geheel aangeleverd aan de bedrijven. Er is uitgaande van de collages van de marktanalyse te zien dat net zoals Schuh Merkel de andere schoenenwinkels niet veel plek hebben om een module in elkaar te zetten. De meubelmaker zal de gewenste modules in elkaar zetten en zo leveren. De buitenmodule zal doormiddel van pluggen en houtlijm in elkaar gezet worden. Dit bespaart uiteraard weer geld. De daadwerkelijke opbouw van de verschillende modules met elkaar zal de taak van het bedrijf zelf zijn.

4.2.3 Half grote modules

Om meer variatie aan te bieden aan andere bedrijven is er een halve module ontwikkeld. Twee van deze modules passen precies op een AB-module; de hoogte is gelijk met die van de AB-module. Daarom zou de vanaf nu genaamde C-module ook horizontaal kunnen liggen. Zo kan elk bedrijf bepalen welke modules nodig zijn om de voorhanden ruimte zo zinvol als mogelijk te gebruiken. Als de C-module niet horizontaal ligt kunnen er twee horizontale planken in geplaatst worden om het gebruiksgemak te verbetern. De planken zullen dezelfde afstand hebben als bij de AB-module. Er zullen dus aan beide zijkanten twee keer twee gaten voor de Schwedenträger ontstaan. Zo kan de winkel zelf bepalen of er middelgrote of grote schoenendozen in komen. Voor Schuh Merkel was het erg belangrijk dat de C-module erbij komt omdat dan de hoogte van de muur optimaal gebruikt kan worden. Er passen twee AB-modules op elkaar en één liggende C-module. Helaas is de muur te klein voor het gebruik van drie opgestapelde AB-modules. De gaten die door de olijfgrijze hoeken tussen de modules ontstaan worden door middel van frames gevuld (zie paragraaf 4.3). Ook in deze module is er een gat in de achtermuur voor de stroomvoorziening voor de Hartjes-module. Er passen 14 grote of 16 middelste schoenendozen in.

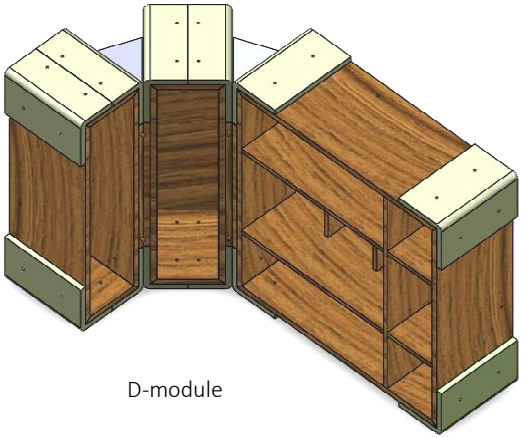
4.2.4 Hoekmodules

Afbeelding 60

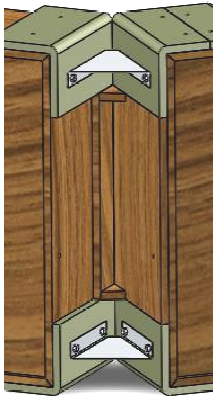
Om het eindconcept bij andere winkels zinvol te gebruiken zou een hoekmodule voor de binnenhoek ontworpen moeten worden. Om een overzicht te krijgen wat er al aan hoekmodulen op de markt is, is een collage daarover gemaakt. Op de collage (afbeelding 60) is te zien dat al verschillende oplossingen bestaan die goed functioneren.
De verschillende oplossingen hebben voor- en nadelen. Zo zou de oplossing van figuur 2 en 4 het voordeel hebben dat er schoenendozen in kunnen staan omdat de planken allemaal recht zijn.
Een groot nadeel is bij figuur 2 echter dat er veel plaats verloren gaat en de hoek niet benut wordt. Het voordeel van de oplossingen van figuur 1, 3 en 5 is weerom dat de plaats compleet benut wordt. Hier ontstaat het probleem dat de planken afgerond zijn en daar geen vierkante schoenendozen op passen. Natuurlijk zouden hier de schoenen gepresenteerd kunnen worden of aanvullende voorwerpen op komen te staan, zoals sokken, informatiefolders of dergelijke. Hartjes zelf levert deze andere spullen niet mee waardoor deze oplossing voor dit onderwerp niet geschikt is. Schoenen in de hoek op kniehoogte te presenteren is niet handig omdat de schoenen dan overzien kunnen worden. Verder hebben klanten tijdens het gebruiksonderzoek aangegeven dat de schoenen idealiter op ooghoogte gepresenteerd kunnen worden.

Het blijkt dat van de gevonden oplossingen figuur 4 het beste is om schoenendozen erin te zetten en de hoek helemaal te benutten. Daarom is ervoor gekozen de oplossing van figuur 4 uit te werken.

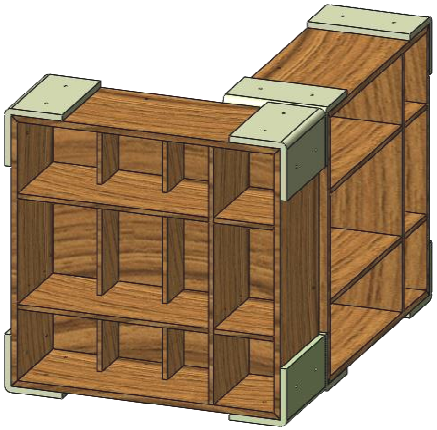
Uiteindelijk is er een module D oor de binnenhoek ontstaan (zie afbeelding 61). De D-module is zo breed dat één schoenendoos er in past. Hiervoor is gekozen om zo min mogelijk ruimte te verliezen. Voor de buitenhoek kunnen er twee modules aan elkaar gezet worden (afbeelding 63).



Afbeelding 61



Afbeelding 62



Afbeelding 63

Het C-module zal hiervoor minder geschikt zijn omdat er te veel plaats verloren zou gaan. Door een v-stuk, te zien op afbeelding 62, kunnen de modules met elkaar verbonden worden.

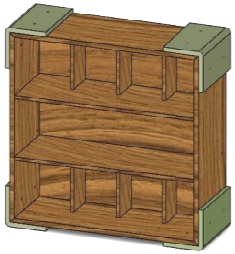
Net zoals bij de andere modules ontstaat door de olijfgrijze hoeken een vrije plek tussen de modules. Omdat de modules in een hoek samen staan is hiervoor een speciaal frame gemaakt, afbeelding 64. Dit frame moet bij het opbouwen net zoals de hoeken doormiddel van een schroef en een gat aan een module vast gemaakt worden. Dan kan de andere module er aan geschoven worden.
Het frame zal met de v-stukken en de bijzondere hoeken bij de D-module meegeleverd worden.
Uiteraard is de D-module ook geschikt om naast de andere modulen te plaatsen om zo de ruimte volledig te benutten. Er kan niet van worden uitgegaan dat meerdere D-modules net zo breed zijn als een AB-module.
De D-module kan dus alleen maar in een hoek of aan de zijkanten geplaatst worden.
In een D-module passen zeven grote en acht middelste schoenendozen.

Afbeelding 64

4.2.5 Lichtmodule

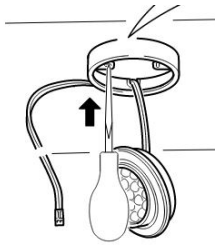
Om de schoenen op de beste manier te presenteren is goede directe verlichting nodig. Deze verlichting zal niet in alle modules voorhanden moeten zijn. In concept 2 worden LED spots gebruikt. De schoenen zullen volgens het gebruiksonderzoek het beste op ooghoogte worden gepresenteerd. Daarom wordt er een lichtmodule gemaakt (zie afbeelding 65) die perfect in de B-module past als drie verticale planken eruit worden (zie afbeelding 66). Deze lichtmodule bevat vier LED spots aan de bovenkant en een witte achterkant zodat de schoenen beter ter voorschijn komen en de blik van de klanten juist daarop gericht wordt. De LED spots (afbeelding 67) zijn gemaakt van aluminium en het licht heeft een warm-witte kleur van 2700K. Uit de analysefase is gebleken dat leer het beste met een warme kleur verlicht kan worden. In paragraaf 1.9 in de analysefase wordt de keuze voor LED lampen toegelicht. De spots worden aan de onderkant van de bovenplank vast geschroefd (zie afbeelding 68). Ze zijn rond de 20mm dik. De kabels worden aan de onderkant van de bovenplank vast gemaakt en worden door een klein gat aan de achterkant van de lichtmodule met het stroomnet verbonden. De kabels en de spots zijn van voren niet te zien omdat er houten lijst is vast gemaakt. Het voordeel van deze spots is dat ze draaibaar zijn en zo individueel op de schoenen ingesteld kunnen worden (afbeelding 69). Een ander voordeel is dat ze al in een pak van 4 verkocht worden.

Afbeelding 65

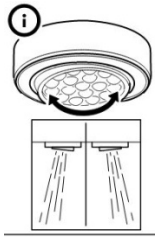


Afbeelding 66

Afbeelding 67



Afbeelding 68



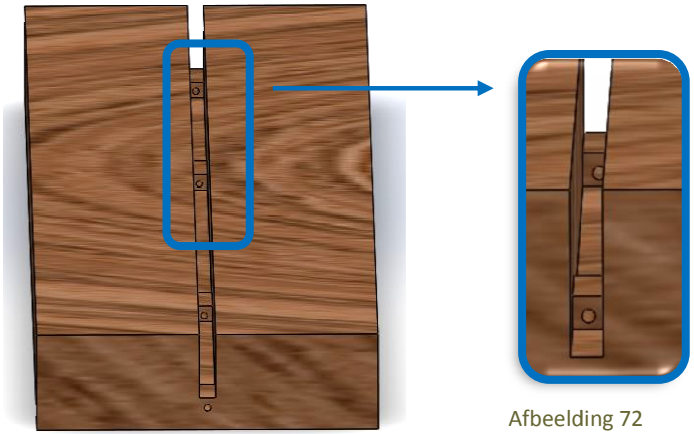
Afbeelding 69

De lichtmodule kan in de B-module geschoven worden. Om de lichtmodule aan het stroomnet aan te sluiten wordt de stekker tijdens de opbouw door het gat in de achtermuur van de AB-buitenmodule gestekt. Een nadeel hiervan is dat de lichtmodules niet spontaan in de B-module geplaatst kunnen worden omdat er dan geen stroomvoorziening zou zijn. Schuh Merkel heeft duidelijk gemaakt dat het meubelstuk meerdere jaren blijft staan zoals die de eerste keer wordt opgebouwd.

4.2.6 Hartjes-module

De naam Hartjes was bij concept 1 duidelijk aanwezig. Dit kwam door het grote logo bovenop. Dit logo was van achter indirect verlicht. Om Hartjes ook bij het eindconcept duidelijk naar voren te laten komen is er een nieuwe Hartjes-module ontstaan (afbeelding 70). De module bestaat uit een spaanplaat houder (met decor 'Spaanse olijf') met gleuf en een plexiglas plaat.
De spaanplaat houder is in afbeelding 71 afgebeeld. Op de vier voeten wordt het plexiglas vast gelijmd. Het plexiglas staat op deze voeten omdat in de gleuf een LED band komt te liggen. Door een klein gat in de voeten wordt het LED band met elkaar verbonden (afbeelding 72).
Plexiglas bestaat uit polymethylmethacrylat (PMMA). In dit plexiglas zal de naam Hartjes doormiddel van een CNC frees uitgefreesd worden. Door LED band in de gleuf ontstaan in de gefreesde naam lichtaccenten door spreiding van licht. Hoe dit eruit gaat zien is in bijlage XVIII aan de hand van een voorbeeld te zien. Het beste is om een gekleurd licht te gebruiken. Er wordt de kleur groen geadviseerd om het natuuraspect te benadrukken. Deze module kan in een C-module geplaatst worden om bovenop nog verdere modules te stellen. Om de module aan het stroomnet aan te sluiten komt een stekker door het gat in de achtermuur van de C-module.

Afbeelding 70



Afbeelding 71

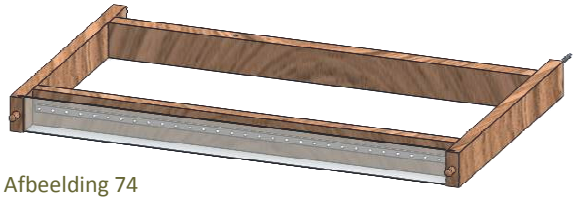
Afbeelding 72

Er kunnen meerdere frames bij het meubelstuk geïntegreerd worden. In alle frames zit er een gat om de frames met behulp van schroeven met de modules te verbinden, zie afbeelding 73.
Alle frames worden, als niet anders aangegeven, van spaanplaat gemaakt met decor 'Spaanse olijf' omdat dit bij de uitstraling van het eindconcept past. Van alle frames is een technische tekening gemaakt (bijlage XIV).

Afbeelding 73

4.3.1 Indirect licht

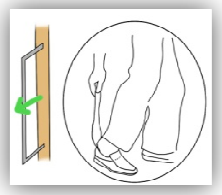
Een indirecte lichtframe zorgt ervoor dat de uitstraling van het meubelstuk verbeterd wordt en voor de klanten aantrekkelijk is. Het frame voor indirect licht bestaat uit semidoorzichtig plexiglas en LED band (afbeelding 74). Het LED band verlicht het plexiglas van achter en wordt op het frame doormiddel van plakband vast geplakt. Het plexiglas wordt in twee gleuven aan de zijkanten gelijmd. De stekker wordt aan het stroomnet aangesloten tijdens de opbouw. Voordat alle modules staan moet dus besloten worden waar indirect licht komt en waar niet. Het wordt geadviseerd om het indirecte licht verticaal te plaatsen, zodat er meer uitschuifframes voor de schoenenpresentatie horizontal geplaatst kunnen worden. Het frame bevat aan de voorkant twee kleine knoppen uit hout om het weer uit het gat te krijgen.



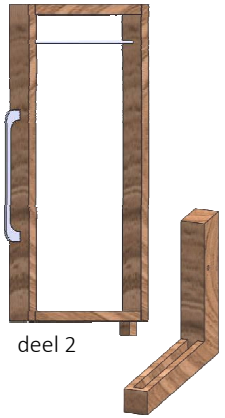
Afbeelding 74

4.3.2 Schoenlepels

Het frame voor schoenlepels bestaat uit twee delen. Het eerste deel wordt met de modules zoals boven beschreven verbonden en zorgt doormiddel van een gleuf ervoor dat het tweede deel niet helemaal uitgeschoven kan worden, zie afbeelding 76. Het tweede deel bevat aan de voorkant een kant en klare handgreep uit metaal en een sticker die de klanten duidelijk maakt dat er schoenenlepels voorhanden zijn en zij het frame eruit mogen trekken (zie afbeelding 75). Aan een metalen staaf kunnen de schoenlepels opgehangen worden.



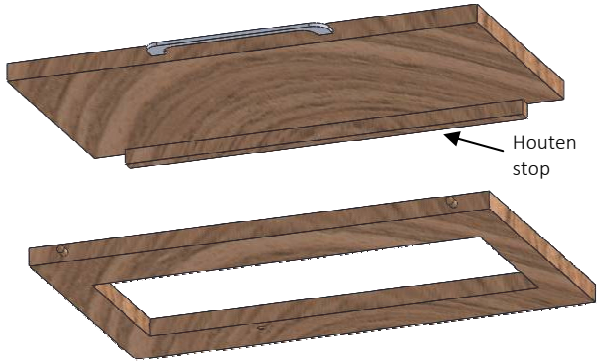
Afbeelding 75



Afbeelding 76

4.3.3 Uitschuifframe voor de presentatie van schoenen

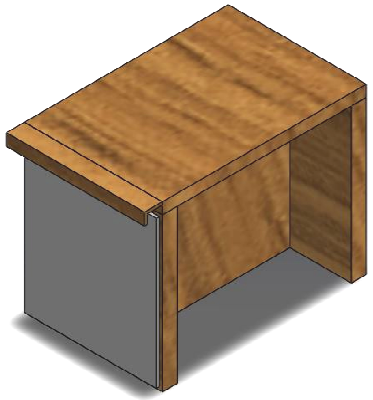
Het uitschuifframe bestaat uit twee delen (zie afbeelding 77).
Er is een onderframe die vast gemaakt wordt aan de modules.
Dit onderframe bevat een gat waar de houten stop van het bovenste deel in loopt. De werking van het uitschuifframe van concept 3 is verbeterd.
Het bovenste deel bevat geen gaten meer omdat het de druk zou worden en niet bij de uitstraling van het eindconcept past. Verder worden deze uitschuifframes niet meer dan 200mm uit het meubelstuk getrokken.
Er wordt dus weinig schaduw creëert. Het onderframe bevat net zoals het lichtframe twee kleine knoppen. Het bovenframe heeft een kant en klare handgreep uit metaal. Dit is de 2e mogelijkheid om schoenen te presenteren. In de lichtmodule worden de schoenen permanent gepresenteerd met een directe verlichting door LED spots. De uitschuifframes kunnen individueel gebruikt worden voor een speciale collectie van schoenen bijvoorbeeld. Er kunnen de spots van het bestaande railsysteem gebruikt worden om de schoenen te verlichten.



Afbeelding 77

4.3.4 Krukje voor de medewerkers om schoenen van de bovenste plank te pakken

In de onderste module kan een krukje geschoven worden. Het krukje past in alle onderste vakken van A-module (te zien in op de eindrender, pagina 49).
Dit krukje zal helpen om de schoenen van het bovenste rek te pakken.
Er is een spiegel aan de voorkant met lijm vastgemaakt (zie afbeelding 78). Klanten hebben in de gebruiksonderzoek aangegeven dat een spiegel aan het meubelstuk aanwezig moet zijn. Een handvat is niet als zulke te herkennen en steekt iets naar voren uit. Het is gemaakt van dezelfde decor als het krukje. Zo is voor de klanten niet te herkennen dat het hier om een krukje gaat dat uit de kast gehaald kan worden.
Alleen de medewerkers van Schuh Merkel zullen het krukje gebruiken.
Er is ook een ander oplossing bedacht die in een gat tussen de modules geplaatst kan worden. Deze wordt in bijlage XV beschreven. Deze oplossing zal voor Schuh Merkel niet te realiseren zijn omdat de kostprijs erg hoog zal worden.


Afbeelding 78

4.3.5 Frame C-module

Door de kleinere breedte van de C-module kunnen de gaten aan het smalle deel niet met de voorhanden frames opgevuld worden. Daarom is er een speciale C-frame gemaakt die precies tussen de twee hoeken in de C-module past (afbeelding 79). Aan de voorkant zit een houten knop vast om het frame eruit te halen. Er moeten twee frames per gat gebruikt worden omdat een frame 25mm dik is.

Afbeelding 79

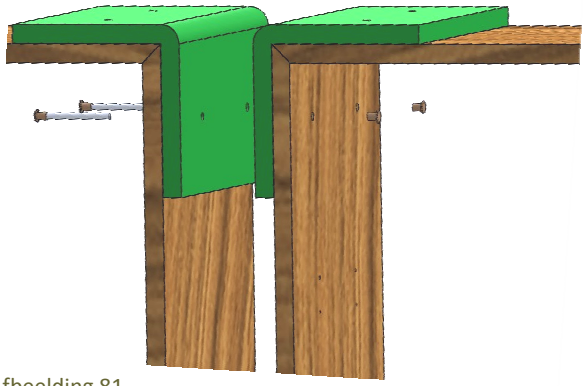
4.3.6 Vulframe

Dit frame zorgt ervoor dat alle gaten tussen de hoeken dicht gemaakt kunnen Worden (zie afbeelding 80). Er moet niet in alle gaten tussen de modules een speciaal frame komen. Het frame heeft aan de voorkant twee kleine houten knoppen om het zo weer zonder moeite uit het meubelstuk te halen.
Er moeten twee van deze frames per gat gebruikt worden omdat het frame 25mm dik is en een gat 50mm breed. Door de MDF-hoeken en de verf daarop wordt gewaarborgd dat de frames 2mm speling in de gaten hebben.

Afbeelding 80

4.3.7 Moduleverbindingen

De modules kunnen doormiddel van schroeven met elkaar vast gemaakt worden (afbeelding 81). Deze schroeven maken ook de hoeken aan het moduul vast. Er bestaan dus twee verschillende soorten schroeven.

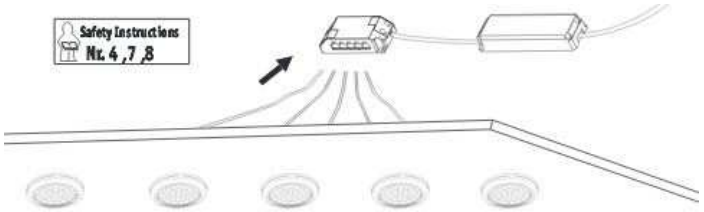


Afbeelding 81

Onderzoek naar bestaande oplossingen

Er is een kort onderzoek gedaan naar wat al op de markt is aan verlichting in een meubelstuk. Het is erg opvallend dat er twee verschillende manieren vaak toegepast worden. De eerste is een lichtlijst met bewegingsmelder werkend met batterijen, zie afbeelding 82. De LEDs gaan naar 20 seconden weer uit, daarom zijn batterijen hier goed te gebruiken. De tweede oplossing zijn LED spots die aan een onderkant van een plank bevestigd worden. Zij werken met stroom en worden zoals in afbeelding 83 beschreven vast gemaakt. In het meubelstuk zelf zit op een verborgen plek een gat waar het snoer naar het stopcontact kan.

Afbeelding 82



Afbeelding 83

Oplossing

Er is lang over de stroomverzorging voor het meubelstuk nagedacht. Het lichtframe, de lichtmodule en de hartjesmodule werken alle drie met LED lampen. In bijlage XVI is te zien hoe de stroomverzorging eruit zou kunnen zien als deze onderdelen helemaal variabel geplaatst zouden kunnen worden. Dat wil zeggen dat het lichtframe van plek kan wisselen zonder alle modules af te bouwen omdat het meubelstuk aan de muur staat en het niet wenselijk is de kabels van voren te zien. Uiteindelijk is ervoor gekozen om geen van de oplossingen te gebruiken. Er is ook over een oplossing met accu's nagedacht. Accu's zullen het gebruiksgemak tijdens het opbouw verbeteren, maar accu's moeten opgeladen worden. Of er zou een draadloos opladen via inductie plaats vinden. Volgens een elektronicus wordt de oplossing met inductie duur. Er is daarom besloten om alle onderdelen met licht aan het stroomnet aan te sluiten. De gekozen oplossing is het beste geschikt om toe te passen en de kostprijs laag te houden.

Alle onderdelen met licht moeten tijdens de opbouw aan het stroomnet aangesloten worden. Voor de verlichting met LED lampen is er een 12Volt netvoeding nodig. Daarvan gaan de kabels weg die nodig zijn om het meubelstuk te verlichten. Hoe de LED spots aan te sluiten zijn is in bijlage XVII te zien.

Waar komt het meubelstuk te staan in de verkoopruimte van Schuh Merkel?

Het meubelstuk wordt zoals in afbeelding 84 te zien aan een ander muur geplaatst dan het huidige meubelstuk. De muur is rond de 2800mm hoog en 3800mm breed. Daarom worden er drie A-modules, drie B-modules en drie C-modules gebruikt. Een C-module staat rechts naast de andere modules en is in deze perspectief net niet te zien.
Het meubelstuk zal iets lichter van kleur worden dan afgebeeld. Het decor van Schuh Merkel past erg goed bij het gekozen decor voor Hartjes. Door de olijfgrijze hoeken en het Hartjes-module onderscheid zich het meubelstuk van die van Schuh Merkel. Voor klanten is het duidelijk zichtbaar.

Afbeelding 84

Rekening Spaanplaat 4.6

Om te bewijzen dat de gekozen spaanplaatdikte tegen het gewicht van de schoenen kan en minder dan 5mm doorbuigt is er een rekening gemaakt. De voorlage voor deze rekening is in bijlage XX te vinden.
Gevraagd: verdeelde belasting q, omdat 40kg over de hele plank verdeeld worden. De grootste plank heeft de B-module. Deze zal het meest doorbuigen bij belasting en wordt daarom voor de berekening gebruikt.

Gegeven:

Formules:	*Waardes:*
$Puntbelasting = F / A\ [N/mm^2]$	$l = 1000\ mm$
$q = Puntbelasting\ x\ b\ [N/mm]$	$b = 370\ mm$
$I = \frac{b\ x\ d^3}{12}\ [mm^4]$	$d = 19\ mm$
$f = \frac{q\ x\ l^4}{384\ x\ E\ x\ I}\ [mm]$	$E = 1600\ N/mm^2$
	$g = 9{,}81\ m/s^2$
	$m = 40\ kg$

Rekening:

$Puntbelasting = F / A\ [N/mm^2]$
$F = m\ x\ g = 40\ kg\ x\ 9{,}81\ m/s^2 = 392{,}4\ \ N$
$A = l\ x\ b = 1000\ mm\ x\ 370\ mm = 370.000\ mm^2$

$Puntbelasting = 392{,}4\ \ N / 370.000\ mm^2 = 1{,}06\ x\ 10^{-03}\ N/mm^2$

$q = Puntbelasting\ x\ b\ [N/mm] = 1{,}06\ x\ 10^{-03}\ N/mm^2\ x\ 370\ mm = 0{,}3924\ N/mm$

$$I = \frac{b\ x\ d^3}{12}\ [mm^4] = \frac{370\ mm\ x\ (19mm)^3}{12} = 211.485{,}83\ mm^4$$

$$f = \frac{q\ x\ l^4}{384\ x\ E\ x\ I}\ [mm] = \frac{0{,}3924\frac{N}{mm}\ x\ (1000mm)^4}{384\ x\ 1600\ N/mm^2\ \ x\ 211.485{,}83\ mm^4} = \mathbf{3{,}0199\ mm}$$

Antwoord: De plank gaat onder een belasting van 40kg rond de 3mm doorbuigen. Door de steun van de verticale planken zal deze doorbuiging verminderd worden.

De meubelmaker heeft er een kostenbegroting (bijlage XIX) voor elk module gemaakt. Zo kan Schuh Merkel de oplossing aan Hartjes voorleggen en aangeven hoe veel geld een module zal kosten. Dit is weerom belangrijk als de modules misschien ooit via Hartjes verkregen kunnen worden door andere klanten van Hartjes. Tabel 3 laat een overzicht van de kosten zien.

Modules	**Kostprijs in netto / stuk**	**Kostprijs voor Schuh Merkel**
A-module	594,00 €	3 x 594,00 €
B-module	594,00 €	3 x 594,00 €
C-module	470,00€	3 x 470,00€
D-module	409,00€	-
Lichtmodule (zonder lichtelementen)	131,00€	3 x 131,00€
Frames		
Frame voor indirect licht (zonder lichtelementen)	166,00€	2 x 166,00€
Uitschuifframe (2 delen)	149,00€	3 x 149,00€
Frame voor schoenlepel	280,00€	1 x 280,00€
Krukje	159,00 €	1 x 159,00 €
Lichtelementen		
voor lichtmodule		
INREDA Spot LED, 4 stuks	49,00€ *http://www.ikea.com/de/de/catalog/products/40171405/*	3 x 49,00€
ANSLUTA snoer	5,00€ *http://www.ikea.com/de/de/catalog/products/50116593/*	3 x 5,00€
voor lichtframe		
LED-band	12€/m *http://www.amumot-shop.de/LED-Haus-Beleuchtung/LED-Lichtband/*	2 x 12€
LED-travo	16€ *http://www.amumot-shop.de/LED-Haus-Beleuchtung/LED-Zubehoer/LED-Trafo/48WLED-Trafo-4A-mit-Netzsteckerkabel-und-12V-DC-Stecker.html*	1 x 16€
		= 6787,00€

Tabel 3

Terugkoppeling analysefase

In de analysefase is uitgevonden dat zowel Schuh Merkel als ook Hartjes niet opvallende kleuren gebruikt. Door het gebruik van het decor 'Spaanse olijf' op spaanplaat en de olijfgrijze afgeronde hoeken past het meubelstuk bij de uitstraling van allebeide bedrijven. Schuh Merkel wil verder dat het meubelstuk een natuurlijke uitstraling krijgt. Door de kleur van het decor, de gleuven erin en de afgeronde hoeken wordt dit realiseert en lijkt de spaanplaat natuurlijk. Daarom wordt er ook geen glas voor de planken gebruikt. Spaanplaat wordt vanwege de kostprijs gebruikt. Echt hout zou niet te realiseren zijn voor Schuh Merkel of de andere klanten van Hartjes. Door dit decor te gebruiken krijgt de spaanplaat toch de gewenste uitstraling.

Het gebruik van duurzame en natuurlijke materialen staat voor Hartjes centraal. Spaanplaten zijn door de lijm niet helemaal duurzaam maar hebben een grote levensduur en kunnen op verschillende manieren vernietigd werden. Spaanplaten hebben een hogere energetische waarde dan echt hout. Daarom worden zij bijvoorbeeld gebruikt om energie te gewinnen. Een spaanplaat wordt van 57% resthout gemaakt. Dit hout zou normaal gesproken niet meer gebruikt worden. Zo komt het duurzame aspect toch nog deels terug in de spaanplaat. [8]

Door de vaste indeling van de modules wordt er tijdens het plaatsen van dozen tijd bespaard en zorgt voor overzichtelijkheid bij de klanten. Door de presentatie van schoenen in de lichtmodule met witte niet reflecterende achtergrond ontstaan grote contrasten tussen de achtergrond en de schoenen die hoofdzakelijk een donkere kleur hebben. De doelgroep zal daarom geen problemen krijgen in het gebruik. De indeling van de schoenendozen sluiten op de lichaamsmaten aan. Kleine/middelste dozen kunnen onder geplaatst worden, grote boven.

De primaire gebruikers willen dat de schoenen zichtbaar gepresenteerd worden. Door de aanvullende uitschuifframes en de lichtmodule wordt dit gewaarborgd. De secundaire gebruikers willen voor de schoonmaak goed bij het meubelstuk komen. Doordat alle gaten in de modules met frames zijn gevuld ontstaat tussen de modules bijna geen stof. De modules zelf zijn goed schoon te maken doordat alle planken eruit gehaald kunnen worden. Een module kan binnen 5 minuten uit elkaar gehaald worden voor schoonmaak of reparatie.

Uit de scenarioanalyse kwam ter voorschijn dat de dozen gepakt zouden kunnen worden zonder dat de stapel omvalt. Dit probleem wordt voorkomen door stapels te maken van hoogstens drie schoenendozen en door verticale planken te gebruiken. De maten zijn in het nieuwe meubelstuk zichtbaar maar slecht te lezen. Dit hangt samen met de schoenendozen en hoe de maten erop staan. Er zal een aanbeveling moeten worden gedaan naar Hartjes dat de maat er groter opgedrukt gaat worden.

Het was geen optie de maat op het meubelstuk zelf te drukken omdat Schuh Merkel dan te vast gebonden is aan de indeling. Als er de onderste doos van een stapel verkocht wordt klopt de indeling van maten niet meer. De gepresenteerde schoenen kunnen door de gebruikers in de handen worden genomen doordat het meubelstuk open is aan de voorkant.

Uit het gebruiksonderzoek kwam duidelijk naar voren dat een schoenlepel en -spiegel aan het meubel te vinden moeten zijn. Door het schoenlepelframe in het meubelstuk te creëren en het krukje met spiegel worden deze punten omgezet. Verder is de wens van de gebruikers dat de schoenen op ooghoogte verlicht moeten worden vervuld.

Hartjes is nu bij het nieuwe meubelstuk duidelijk door de Hartjes-module herkenbaar. Door de afgeronde hoeken, de kleurstelling en de opbouw van de modules met frames zal Schuh Merkel een modernere uitstraling krijgen. Om de schoenen zo natuurlijk mogelijk weer te geven wordt in het eindconcept gebruik gemaakt van LED verlichting. LED spots in de lichtmodule en LED band in het lichtframe en de Hartjes-module. Bovendien kan het meubelstuk zelfstandig op zijn plaats blijven omdat de modules met elkaar door schroeven verbonden en vast gemaakt zijn. Het meubelstuk zal niet met een muur moeten worden verbonden door schroeven omdat het stevig op zichzelf staat.

Tijdens de opbouw worden de modules op elkaar geschoven. Daardoor zouden door kleine steentjes krassen kunnen ontstaan. Het decor van de spaanplaat is stootvast. Alleen door het af- en opbouwen zouden krassen ontstaan of echt zichtbaar worden. Schuh Merkel gaf aan dat een meubelstuk voor de presentatie van schoenen minstens drie jaar blijft staan voordat het veranderd wordt. Daarom is de mogelijkheid op krassen erg gering. Krassen zouden helemaal verminderd worden als tijdens de opbouw, dus het verschuiven van de modules, vilt daartussen wordt gebruikt.

Nu stelt zich de vraag of het eindconcept aan alle eisen voldoet. Door nog een keer het programma van eisen naast het concept te leggen kan dit worden uitgevonden:

	Eindconcept	**Opmerkingen**
Opdrachtgever		
Het meubelstuk moet plaats bieden voor 12 schoenen die zichtbaar gepresenteerd kunnen worden.	+	
Er moeten 200 schoenendozen in het meubelstuk passen.	+	
Het meubelstuk mag de maximale afmetingen van 4000mm (L) x 600mm (B) x 2800mm (H) niet overschrijden.	+	
Het meubelstuk moet tegen de muur aan staan.	+	
Het licht mag de kleur van de schoenen niet veranderen.	+	
Het meubelstuk mag niet duurder dan 8.000€ worden.	+	Zie kostenbegroting, paragraaf 4.7
Analyse		
Een horizontale plank mag bij een belasting van 40 kg niet meer dan 5mm doorbuigen.	+	Zie berekening, paragraaf 4.6
Het meubelstuk moet zelfstandig op zijn plaats kunnen blijven.	+	
De dozen moeten gepakt kunnen worden zonder dat andere dozen beschadigd worden.	+	
De maten zijn zichtbaar.	+	
De maten zijn te lezen.	Afhankelijk doos	
De maten moeten op logische wijze in het meubelstuk geplaatst zijn zodat grote gebruikers geen klachten hebben.	+/-	A-module: indeling ook voor grote schoenen
De maten moeten op logische wijze in het meubelstuk geplaatst zijn zodat kleine gebruikers geen klachten hebben.	+	
Een doos moet binnen 10 seconden geplaatst kunnen worden.	+	
De voorbereidingen voor schoonmaak mogen 5 minuten duren.	+	
Wensen		
Het meubelstuk zal van spaanplaat gemaakt worden.	+	
Het meubel zal aanpasbaar zijn naar de verschillende afmetingen voor dames en herenschoenen.	+	
Schoenlepel en schoenenspiegel zullen aan het meubel te vinden zijn.	+	
Een hulpmiddel voor het passen van schoenen zal aanwezig zijn.	-	Geen stoel voorhanden
De schoenen zullen verlicht worden.	+	
De dozen van de hoogste plank kunnen zonder ladder gepakt worden.	+	
Alle maten zullen beschikbaar zijn.	+	
De winkel zal een modernere uitstraling krijgen.	+	
Hartjes zal herkenbaar zijn.	+	
De oplossing zal flexibel zijn in het plaatsen	+	

Antwoord: Het eindconcept voldoet aan bijna alle eisen en wensen, zie opmerkingen.

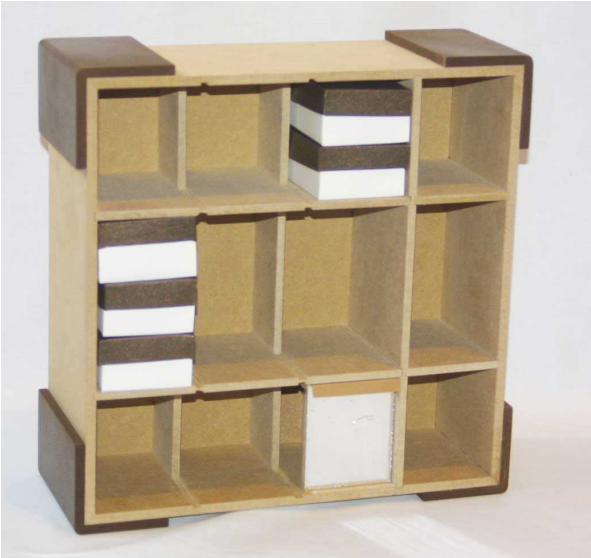
Tabel 4

4.9 Model

De technische tekeningen voor het model staan in bijlage XI in haakjes op de technische tekeningen van het echte meubelstuk. Het zichtmodel is in verhouding 1:4 gemaakt.
Het is gemaakt van MDF en zelfs de dikte van de planken staat in verhouding 1:4. De hoeken hebben in het model een donkerbruine kleur om te laten zien dat zij een andere kleur krijgen. De olijfgrijze kleur had niet goed bij de MDF platen gepast. Er is één A-module , één B-module en twee C-modules gemaakt. De AB-modules zijn rond de 270mm hoog en breed. Niet alle functies zijn in het zichtmodel geïntegreerd. Zo kunnen de planken wel doormiddel van gleuven eruit gehaald worden, maar het buitenmodule is niet hetzelfde voor A en B zoals het in echt zou worden. De planken worden in het model ook niet door een Schwedenträger vast gemaakt. De frames worden door platen alleen maar aangeduid. Er is wel één Lichtmodule met LED spots en één kruk met 'spiegel' gemaakt. Het model is met houtlijm gelijmd.

Afbeelding 85

Afbeelding 86



Afbeelding 87 A-module

Afbeelding 88 B-Module

Afbeelding 89 C-module

Afbeelding 90

5. Conclusie

De opdracht die gegeven werd was het ontwerp van een meubelstuk voor Schuh Merkel, waarin schoenen van het merk Hartjes worden gepresenteerd met behulp van een bijbehorende verlichting.

Het doel van deze opdracht was het creëren van een nieuw meubel voor schoenen wat past bij de stijl van beide bedrijven, aansluit bij de wensen van de doelgroep en realiseerbaar is voor Schuh Merkel. Schuh Merkel wilde een meubelstuk dat in hun verkoopruimte geïntegreerd is en genoeg ruimte biedt voor schoenendozen van het merk Hartjes. Bovendien wilden ze graag dat de oplossing flexibel is en goedkoop is te produceren.

Door naar het eindconcept te kijken wordt gekeken of het doel van deze opdracht behaald werd. Het ontworpen meubelstuk bestaat uit meerdere modules die naar wens van Schuh Merkel opgesteld kunnen worden. Er kunnen dus het gewenste aantal schoenendozen gepresenteerd worden. De frames geven het meubelstuk een individuele uitstraling. Door deze opbouw kan Schuh Merkel erg flexibel met het meubelstuk omgaan. Voor andere winkels die schoenen van Hartjes verkopen zal deze oplossing goed in de desbetreffende winkel te integreren zijn.

Door de bijbehorende LED spots in het meubelstuk zelf moet geen nieuwe verlichting in een winkel geïnstalleerd worden. Het nieuwe en bijzondere aan het meubelstuk is dat het bestaat uit meerdere delen en zo individueel op de wensen in een ruimte geplaatst kan worden.

De genoemde aspecten in de detaillering en vooral het programma van eisen maken duidelijk dat het meubel bij de doelgroep en de stijl van allebei bedrijven aansluit en de doelstelling behaald werd.

6. Aanbevelingen

Na het proces doorlopen te hebben kunnen een aantal aanbevelingen gedaan worden:

- De gaten van de stelvoeten moeten volgens de meubelmaker meer aan de rand zitten. Er zijn twee mogelijkheden dit te realiseren. De eerste mogelijkheid is dat deze gaten andere gaten worden dan de verbindingsgaten van de modules. De tweede mogelijkheid is de verbindingsgaten meer naar de rand de verplaatsten.
- Met de meubelmaker moet besproken worden wat er aan de frames aangepast moet worden om ze echt te gaan produceren. Zo zal er bijvoorbeeld een zijkant van elke frame dicht moeten zijn met een plank van 5mm voor de stabiliteit.
- Het meubelstuk zal aan Hartjes gepresenteerd worden.
- De Hartjesmodule moet in een speciaal programma voor de CNC frees bewerkt worden.
- Hartjes zou informatiefolders aan hun klanten mee moeten leveren. Klanten hebben aangegeven dat het erg handig zou zijn informaties over schoenen te krijgen.
- Hartjes zou de maten groter op de schoenendozen moeten printen om zo het gebruiksgemak tijdens het winkelen te verbeteren.
- Er zou gekeken moeten worden hoe klanten op het ontwerp reageren en of zij de sticker voor de schoenlepels duidelijk vinden.

7. Referentielijst

1.Schuh Merkel: geraadpleegd op 10-07-2013
http://www.schuh-merkel.de/wir-uber-uns/

2. Hartjes: geraadpleegd op 10-07-2013
www.hartjes.at

3. Marktonderzoek: collage buiten schoenenstraat, geraadpleegd op 12-08-2013
http://www.von-bergh.de/data/bilder/de/307_0.jpg
http://images.blog.edelight.de/shinyshoes/vagabond.jpg
http://www.ifeacontract.com/de/wp-content/uploads/2012/04/Ladeneinrichtung-schuhugesch%C3%A4ft.jpg
https://lh3.ggpht.com/-XHRcOYPvwaw/T5TF25VP5aI/AAAAAAAhhhU/wPjP2SbR2IM/s250-c-k-no/Tamaris+Shop+Mei%C3%9Fen+-+der+Schuhladen
http://www.magnetfarbe.de/images/sized/uploads/editor/ShoeShop-685x250.jpg
http://www.carsten-moch.de/medien/35/original/10/regal.jpg
http://www.restpostenserver3.de/fotos/2013/04/04/1365080427regal2.jpg

4. Doelgroep: collage geraadpleegd op 16-07-2013
http://www.ratgeberzentrale.de/uploads/tx_news/19289_32730_Bild1.jpg
http://www.hoersterumzug.de/tl_files/hoerster/images/header/umzug_senioren.jpg
http://www.unfallopfer-netz.de/wp-content/uploads/2012/12/Senioren.jpg
http://www.senioren-ratgeber.de/multimedia/161/110/201/50841387025.jpg
http://www.dvm-senioren.de/wp-content/uploads/2013/04/Pflegeversicherung-Beratung-DVM-Senioren_S_980.jpg
http://www.senioren-ratgeber.de/multimedia/55/150/268/78936219665.jpg

5. Doelgroep: tekst geraadpleegd op 16-07-2013
http://www.eisenwijzer.nl/csi/esw/risicomatrix.nsf/index/frameset?OpenDocument&docid=64A5423BE9711A7941256794004B9309
http://www.eisenwijzer.nl/csi/esw/risicomatrix.nsf/index/frameset?OpenDocument&docid=64A5423BE9711A7941256794004B9309
http://www.eisenwijzer.nl/csi/esw/risicomatrix.nsf/index/frameset?OpenDocument&docid=64A5423BE9711A7941256794004B9309
Eger A., Bonnema M., Lutters E, Van der Voort M..(2010). *Productontwerpen (4e druk)*. Den Haag: Boom lemma uitgevers

6. Lichtstudie: tekst en afbeeldingen, geraadpleegd op 12-07-2013
6.1 http://www.licht.de/de/licht-know-how/beleuchtungsqualitaet/von-licht-und-schatten/
6.2 http://www.licht.de/de/licht-know-how/beleuchtungsqualitaet/farbwiedergabe/
6.3 http://www.licht.de/de/info-und-service/licht-specials/led-das-licht-der-zukunft/die-lichtquelle-led/leds-lebensdauer/
6.4 http://www.licht.de/de/info-und-service/licht-specials/led-das-licht-der-zukunft/die-lichtquelle-led/weisse-leds-und-farbtemperatur/
6.5 http://www.wirsindheller.de/LED-Downlights.47.0.html
6.6 Licht.de. (?). Die Beleuchtung mit künstlichem Licht. *Licht.wissen 01*, ISBN 978-3-926 193-38-4. 4/08/15/IVb
6.7 Licht.de. (?). Shopbeleuchtung, attraktiv und effizient. *Licht.wissen 06*, ISBN-Nr. PDF-Ausgabe 978-3-926193-65-0. 01/11/20/06II
6.8 Licht.de. (?). LED: Das Licht der Zukunft. *Licht.wissen 17,* ISBN-Nr. PDF-Ausgabe 978-3-926193-56-8. 04/10/25/17II
6.9 http://www.led-emotion.de/media/images/popup/LED-Band_120LEDs_weiss_24V.JPG
6.10 http://www.wirsindheller.de/LED-Leisten-Stripes.51.0.html

7. Organische vormen, geraadpleegd op 20-07-2013:
http://www.interiorpark.com/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/b/y/by_bee_b_90_sou_3.jpg
http://www.interiorpark.com/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/b/y/by_bee_b_88_ant_4.jpg
http://www.architecture-preview.com/images/SOCL_photo-Leo-Torri_DuPont-Corian-17.jpg
http://www.beton.org/uploads/RTEmagicC_polpo_famiglia_01.jpg.jpg
http://www.bighome.de/images/blog/DDW_2010-Niederlaendisches-Design_Dekoration.jpg
http://www.google.de/imgres?q=organische+m%C3%B6bel&hl=de&biw=1680&bih=920&tbm=isch&tbnid=m9DkmWTSOQYjnM:&imgrefurl=http://www.dailyimpulse.de/category/furniture/seatings/&docid=vvirwt8iCyHAOM&imgurl=http://www.dailyimpulse.de/wp-content/uploads/2011/04/dailyimpulse-bae-sehwa-steam12-03-320x250.jpg&w=320&h=250&ei=3hHlUa31MsW1Pd6egcgE&zoom=1&iact=hc&vpx=468&vpy=439&dur=450&hovh=132&hovw=167&tx=130&ty=90&page=2&tbnh=132&tbnw=167&start=44&ndsp=55&ved=1t:429,r:65,s:0,i:283
http://wohnidee.wunderweib.de/media/redaktionell/wunderweib/wohnendeko/einrichtenundrenovieren/mbel_2/ergonomischeliege/liege-12.jpg

8. Spaanplaat
http://www.umweltschutz-bw.de/?lvl=890

9. Concept 2, lichaamsafmetingen
Eger A., Bonnema M., Lutters E, Van der Voort M..(2010). *Productontwerpen (4e druk).* Den Haag: Boom lemma uitgevers, pagina 119

Eindconcept:
10. Led spots, geraadpleegd op 27-09-2013
http://www.ikea.com/de/de/catalog/products/40171405/
http://www.ikea.com/de/de/assembly_instructions/inreda-spot-led__AA-870355-1_pub.pdf
11. stelvoeten, geraadpleegd op 20-09-2013
http://www.art-office-shop.de/WebRoot/Store13/Shops/63457315/5147/37DE/9E65/5AC9/571F/C0A8/2935/D5E4/4er_Stellfuss_Kreuzschlitz_02.jpg

12. Bijlage, geraadpleegd op 03-10-2013
http://www.google.de/imgres?start=107&um=1&hl=en&biw=1366&bih=598&tbm=isch&tbnid=1gOqDO8l91BleM:&imgrefurl=http://kleinanzeigen.ebay.de/anzeigen/s-anzeige/5-klapprahmen,-palettenrahmen-mit-4-scharnieren-fuer-europaletten/135387246-84-17474&docid=bufKacLH4x6EVM&imgurl=http://i.ebayimg.com/00/s/NzY4WDEwMjQ%253D/%2524%28KGrHqF,!qsFH3Ip%29VQMBS!%252BeMS,yw~~48_20.JPG&w=800&h=600&ei=lMQlUsawE8qohAfYoIHoCQ&zoom=1&iact=rc&dur=704&page=5&tbnh=140&tbnw=189&ndsp=28&ved=1t:429,r:31,s:100,i:97&tx=130&ty=53

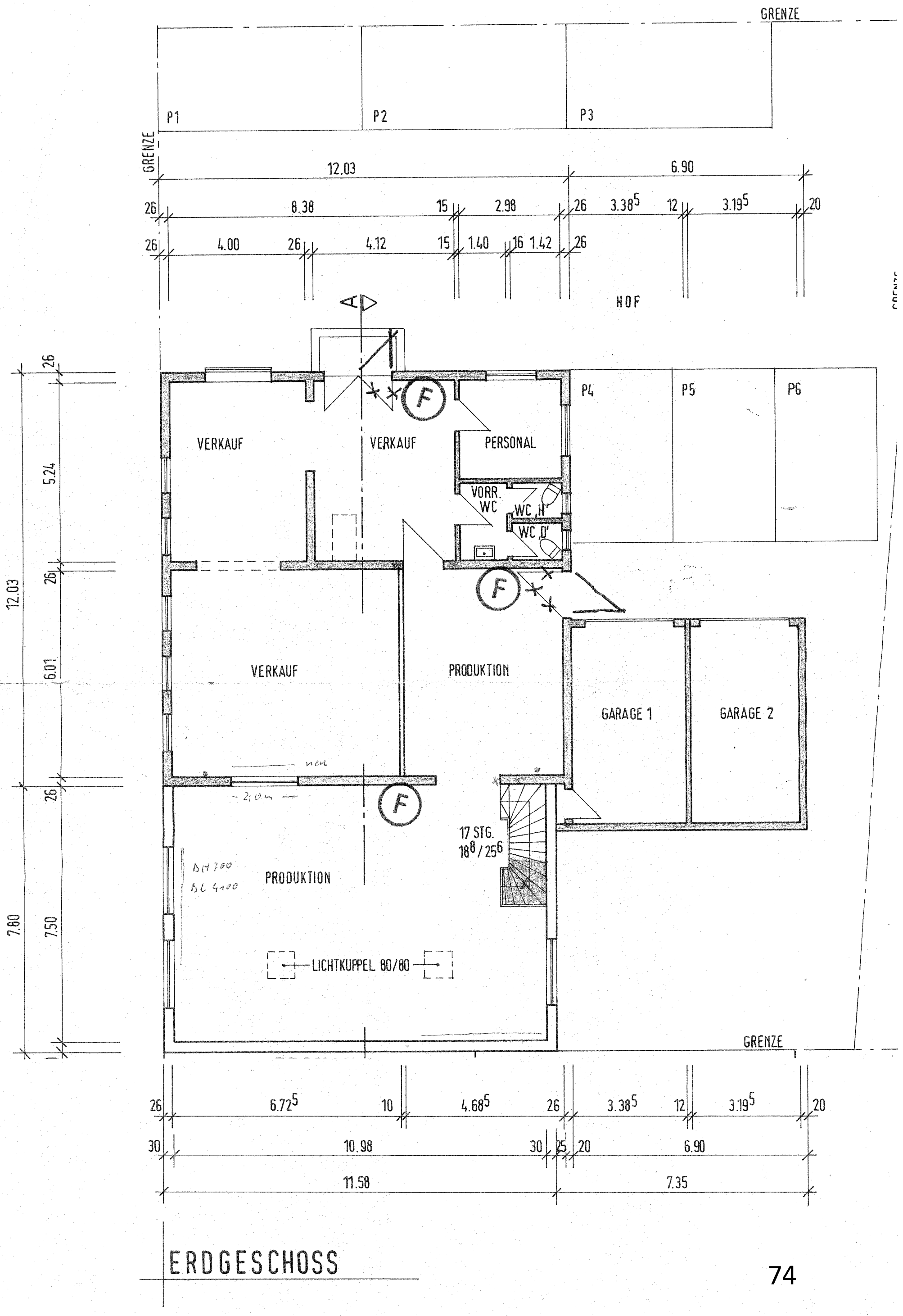
http://www.ikea.com/de/de/assembly_instructions/inreda-spot-led__AA-870355-1_pub.pdf
http://www.tischler-ole-welzel.de/Holzwerkstoffe/DurchbiegungRechnung.pdf

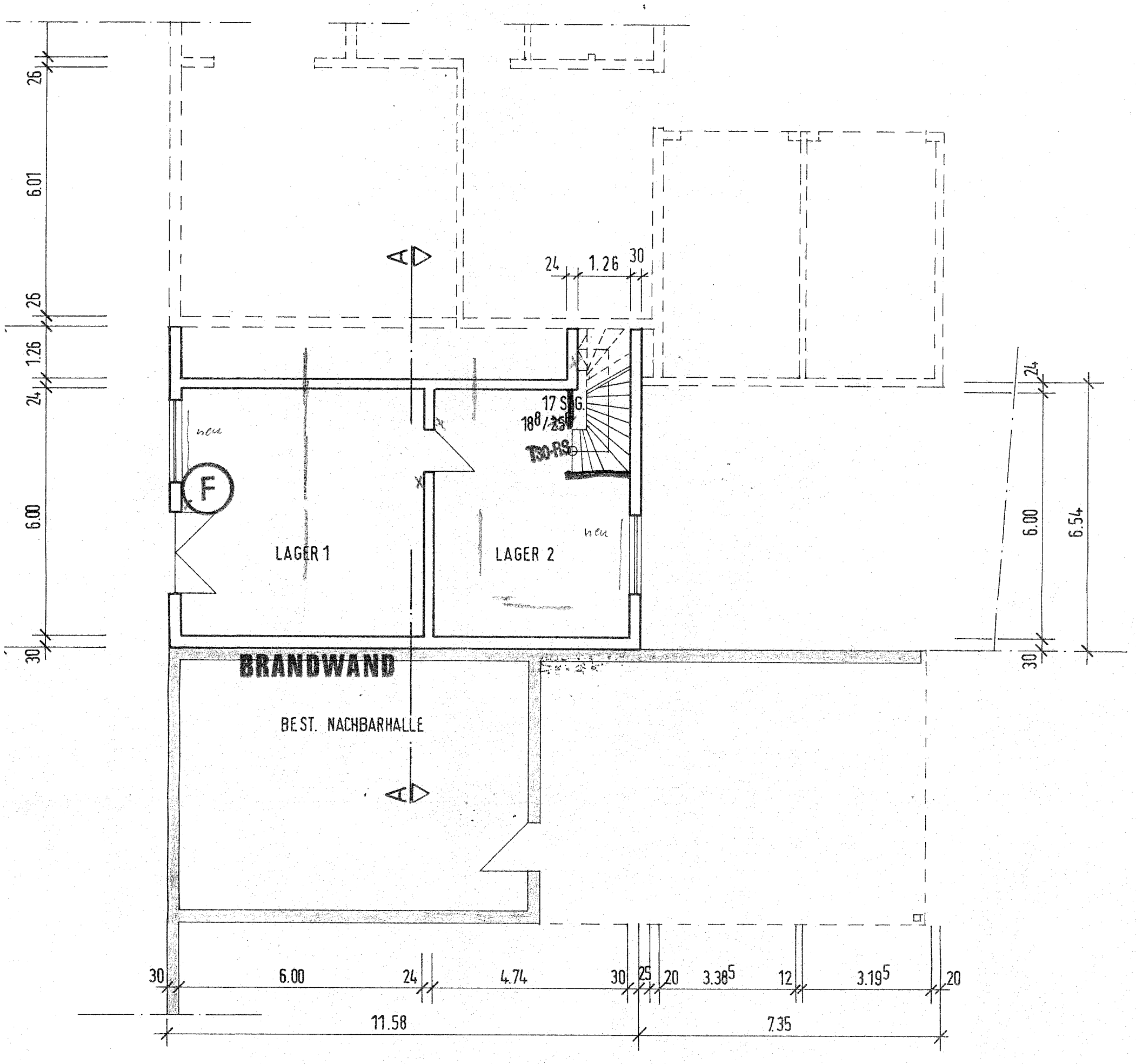
Bijlage

Inhoud

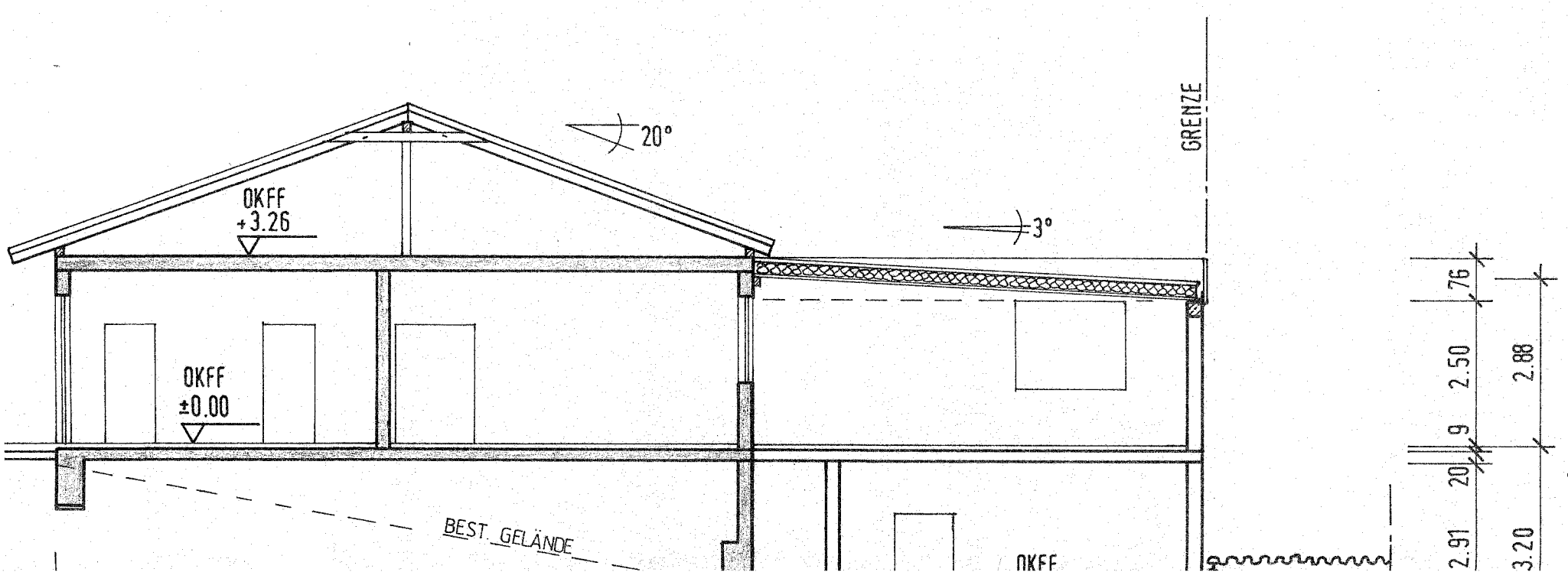
I Huidige situatie - Plattegrond Schuh Merkel 74
II Huidige situatie - Foto's Schuh Merkel 76
III Marktonderzoek collages 77
IV Gebruiksonderzoek – Vragenlijst 80
V Gebruiksonderzoek – Resultaten 82
VI Concept 1 – Technische tekeningen 85
VII Concept 1 – Oplossing blokkeren stoel 86
VIII Concept 2 – Technische tekening 87
IX Concept 2 – Frames en verbindingen 89
X Concept 3 – Technische tekening 90
XI Eindconcept - Technische tekeningen 91
XII Eindconcept – Opslagmogelijkheden 96
XIII Eindconcept Modules – Technische tekeningen 97
XIV Eindconcept Frames – Technische tekeningen 100
XV Eindconcept – Oplossing krukje tussen modules 103
XVI Eindconcept Verlichting – Ideeën 104
XVII Eindconcept Verlichting - Oplossing 108
XVIII Eindconcept Hartjesmodule – Voorbeeld 109
XIX Eindconcept – Kostenbegroting meubelmaker 110
XX Voorlage berekening spaanplaat 111

I Huidige situatie - Plattegrond Schuh Merkel





UNTERGESCHOSS



II Huidige situatie - Foto´s Schuh Merkel

III Marktonderzoek - Collage ‚in de ruimte'

III Marktonderzoek - Collage ‚aan een muur'

III Marktonderzoek - Collage ‚ buiten schoenenstraat'

IV Gebruiksonderzoek - Vragenlijst

Fragebogen

Liebe Kundinnen, liebe Kunden,
Zurzeit verfasse ich meine Abschlussarbeit im Studiengang Industriedesign an der Universität Twente (Enschede, Niederlande). Ziel der Aufgabe ist der Entwurf eines Regals für den Betrieb Schuh Merkel in dem Schuhe der Firma Hartjes präsentiert werden.
Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Wie sind Sie auf Schuh Merkel aufmerksam geworden?

_____

Welche Funktionen muss Ihrer Meinung nach ein Schuhregal beinhalten?

	Sehr wichtig	Wichtig	Neutral	Nicht wichtig	Überhaupt nicht wichtig	Keine Angabe
Integrierter Sitzplatz	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Beleuchtung der Schuhe	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Alle Größen müssen im Schuhregal vorhanden und sichtbar sein	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann den Schuh ohne bücken aus dem Regal holen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Schuhe werden auf Augenhöhe ausgestellt	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Informationen über Schuhe werden über das Regal bereitgestellt	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hilfsvorrichtung für das Anziehen der Schuhe:	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Höhenverstellbarer Tritthocker	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Höhenverstellbarer Sitzplatz	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Schuhlöffel ist am Regal befestigt	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Regal bietet die Möglichkeit für das Aufhängen von Kleidung	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Direkt am Regal befindet sich ein Schuh-Spiegel	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Wie alt sind Sie?

☐	☐	☐	☐	☐	☐
20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80

Geschlecht

☐	☐
Männlich	Weiblich

Alle Angaben werden vertraulich behandelt und dienen ausschließlich dazu, herauszufinden was Kunden an einem Schuhregal schätzen und was deren Wünsche sind.

Wie oft kaufen Sie bei Schuh Merkel ein?

☐ Das erste mal ☐ 1-2 mal im Jahr ☐ 3-4 mal im Jahr ☐ Ich kaufe alle Schuhe bei Schuh Merkel

Wie empfinden Sie das Gesamtbild des Ladens?

_____

Erkennt man die Firma Hartjes im Verkaufsraum?

☐ Ja ☐ Nein Gründe: _____

_____

Worauf achten Sie beim Schuhkauf?

☐ Preis ☐ Qualität ☐ Service ☐ Passform ☐ Ordnung im Geschäft

☐ Anderes: _____

Alle Angaben werden vertraulich behandelt und dienen ausschließlich dazu, herauszufinden was Kunden an einem Schuhregal schätzen und was deren Wünsche sind.

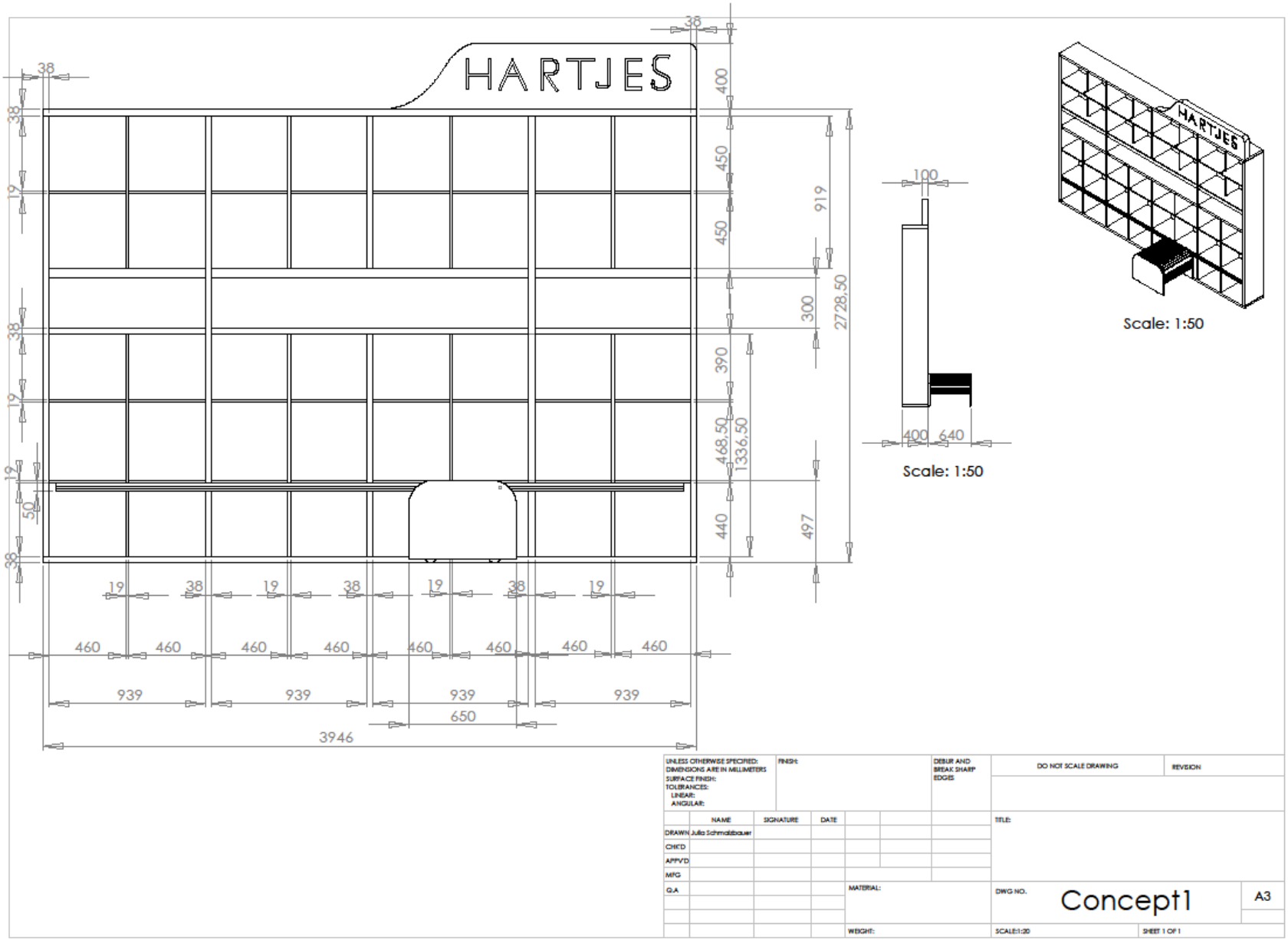
V Gebruiksonderzoek - Resultaten

	Geïntegreerde zitplek	Verlichting van schoenen	Alle maten beschikbaar en zichtbaar	Schoen kan zonder bukken gepakt worden	Schoenen op ooghoogte gepresenteerd	Informaties van schoenen beschikbaar via meubel	Hulpmiddel voor het passen	Hoogteverstelbare voetenbank	Hoogteverstelbare zitplek	Schoenlepel aan meubel	Mogelijkheid voor het ophangen ven kleren	Schoenenspiegel	Leeftijd	Geslacht			
Waardering														Mannelijk			**Leeftijd**
0	1	1	0	1	0	1	2	2	2	3	0	0	1	25		**A**	**20-30**
1	5	3	1	3	3	2	1	3	2	0	1	0	2			**B**	**30-40**
2	2	3	5	4	5	3	5	6	9	1	7	3	7			**C**	**40-50**
3	10	3	6	9	11	8	3	6	6	6	7	7	3			**D**	**50-60**
4	7	10	8	7	4	8	6	6	5	5	9	13	5			**E**	**60-70**
5	0	5	5	1	2	3	8	2	1	10	1	2	7			**F**	**70-80**
aantal meetellende antwoorden	24	24	25	24	25	24	23	23	23	22	25	25					
Gemiddeld	**2,79**	**3,46**	**3,44**	**2,96**	**2,88**	**3,29**	**3,65**	**2,91**	**2,74**	**4,09**	**3,08**	**3,56**	**3,2**				

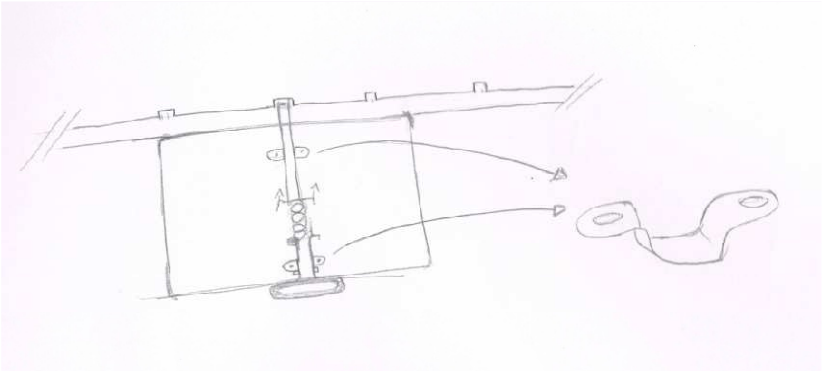
	Geïntegreerde zitplek	Verlichting van schoenen	Alle maten beschikbaar en zichtbaar	Schoen kan zonder bukken gepakt worden	Schoenen op ooghoogte gepresenteerd	Informaties van schoenen beschikbaar via meubel	Hulpmiddel voor het passen	Hoogteverstelbare voetenbank	Hoogteverstelbare zitplek	Schoenlepel aan meubel	Mogelijkheid voor het ophangen ven kleren	Schoenenspiegel	Leeftijd	Geslacht		
Waardering														Vrouwelijk		**Leeftijd**
0	3	2	0	0	0	0	6	3	3	0	0	0	1	23	**A**	**20-30**
1	0	1	1	1	2	1	2	4	2	1	3	1	1		**B**	**30-40**
2	6	2	3	5	1	4	0	3	4	0	4	1	6		**C**	**40-50**
3	5	4	5	11	10	8	6	8	8	2	8	4	6		**D**	**50-60**
4	8	10	7	2	8	9	5	3	5	9	7	3	2		**E**	**60-70**
5	1	4	7	4	2	1	4	2	1	11	1	14	6		**F**	**70-80**
aantal meetellende antwoorden	20	21	23	23	23	23	17	20	20	23	23	23				
Gemiddeld	**3,2**	**3,67**	**3,7**	**3,13**	**3,3**	**3,22**	**3,53**	**2,8**	**2,95**	**4,26**	**2,96**	**4,22**	**3**			

	Geïntegreerde zitplek	Verlichting van schoenen	Alle maten beschikbaar en zichtbaar	Schoen kan zonder bukken gepakt worden	Schoenen op ooghoogte gepresenteerd	Informaties van schoenen beschikbaar via meubel	Hulpmiddel voor het passen	Hoogteverstelbare voetenbank	Hoogteverstelbare zitplek	Schoenlepel aan meubel	Mogelijkheid voor het ophangen ven kleren	Schoenenspiegel	Leeftijd	Geslacht			
Waardering																	**Leeftijd**
0	4	3	0	1	0	1	8	5	5	3	0	0	2	48		**A**	**20-30**
1	5	4	2	4	5	3	3	7	4	1	4	1	3			**B**	**30-40**
2	8	5	8	9	6	7	5	9	13	1	11	4	13			**C**	**40-50**
3	15	7	11	20	21	16	9	14	14	8	15	11	9			**D**	**50-60**
4	15	20	15	9	12	17	11	9	10	14	16	16	7			**E**	**60-70**
5	1	9	12	5	4	4	12	4	2	21	2	16	13			**F**	**70-80**
aantal meetellende antwoorden	44	45	48	47	48	47	40	43	43	45	48	48	45				
Gemiddeld	**2,98**	**3,56**	**3,56**	**3,04**	**3,08**	**3,26**	**3,6**	**2,86**	**2,84**	**4,18**	**3,02**	**3,88**	**3,1**				

VI Concept 1- Technische tekening



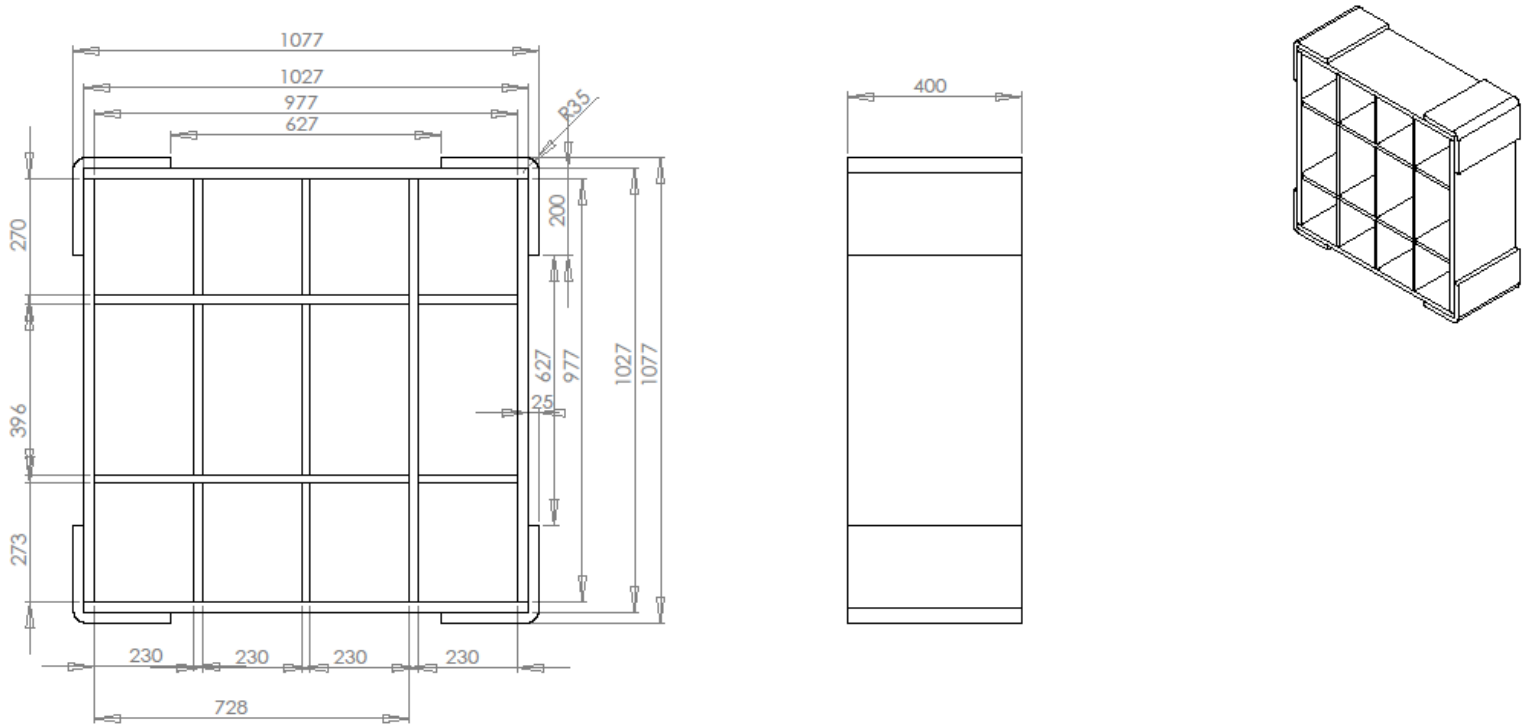
VII Concept 1- Oplossing blokkeren stoel



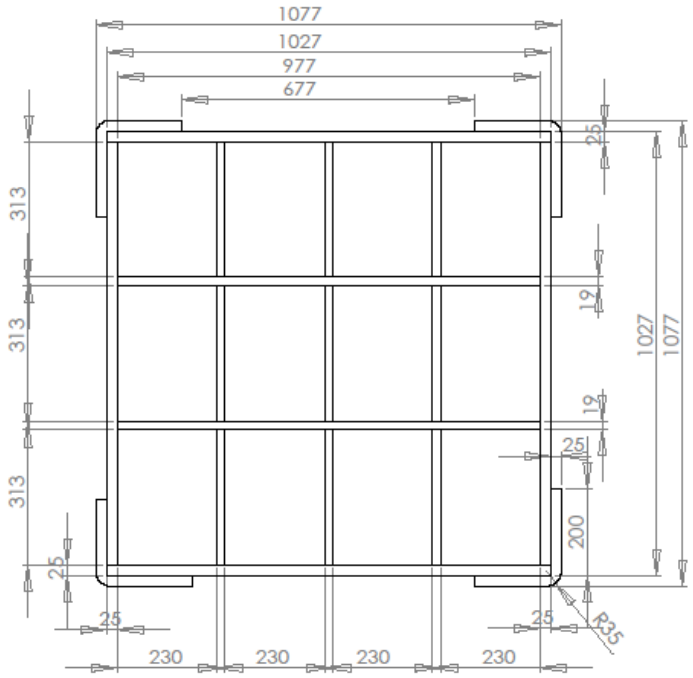
De eerste oplossing (zie hierboven) is direct aan de stoel vast gemaakt. Er zit een staafje met een veer en een hendel aan vast. Deze staaf komt in gaten aan de achterkant terecht, daarmee is de stoel vast. Door aan het hendel aan de voorkant van de stoel te trekken drukt zich de veer erin en de stoel kan worden verplaatst.

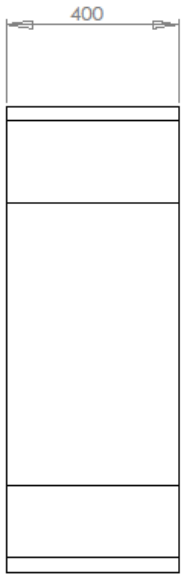
In de tweede oplossing wordt er gebruik gemaakt van zelf blokkerende rollen. Deze rollen blokkeren als er een gewicht op komt.

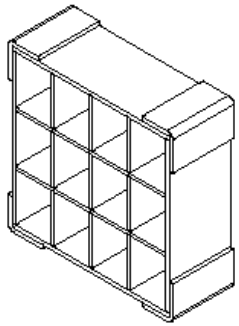
VIII Concept 2 - Technische tekening



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:			DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:	
DRAWN	Julia Schmalzbauer						
CHK'D							
APPV'D							
MFG							
Q.A				MATERIAL:		DWG NO. Concept 2A	A3
				WEIGHT:		SCALE:1:10	SHEET 1 OF 1

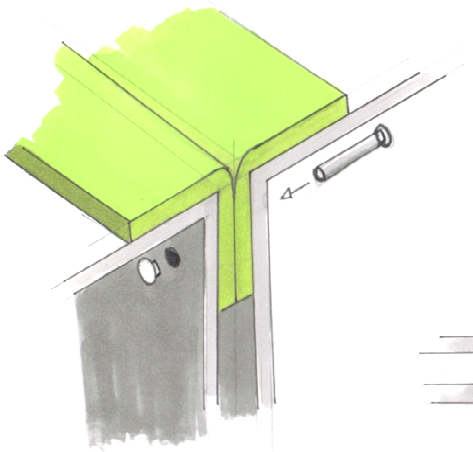


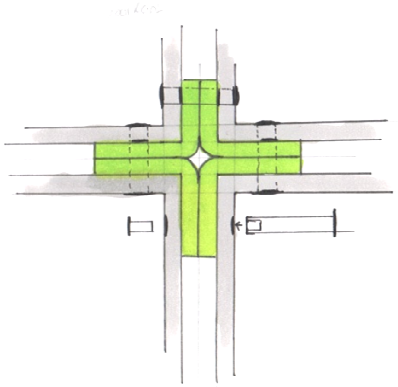


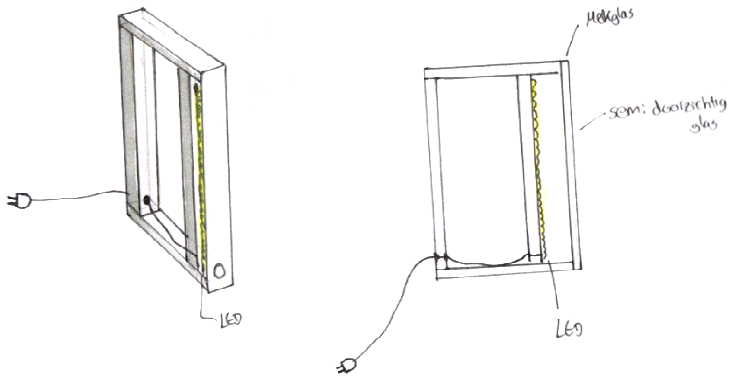


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:			DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:	
DRAWN	Julia Schmalzbauer						
CHK'D							
APPV'D							
MFG							
Q.A				MATERIAL:		DWG NO. Concept 2B	A3
				WEIGHT:		SCALE:1:20	SHEET 1 OF 1

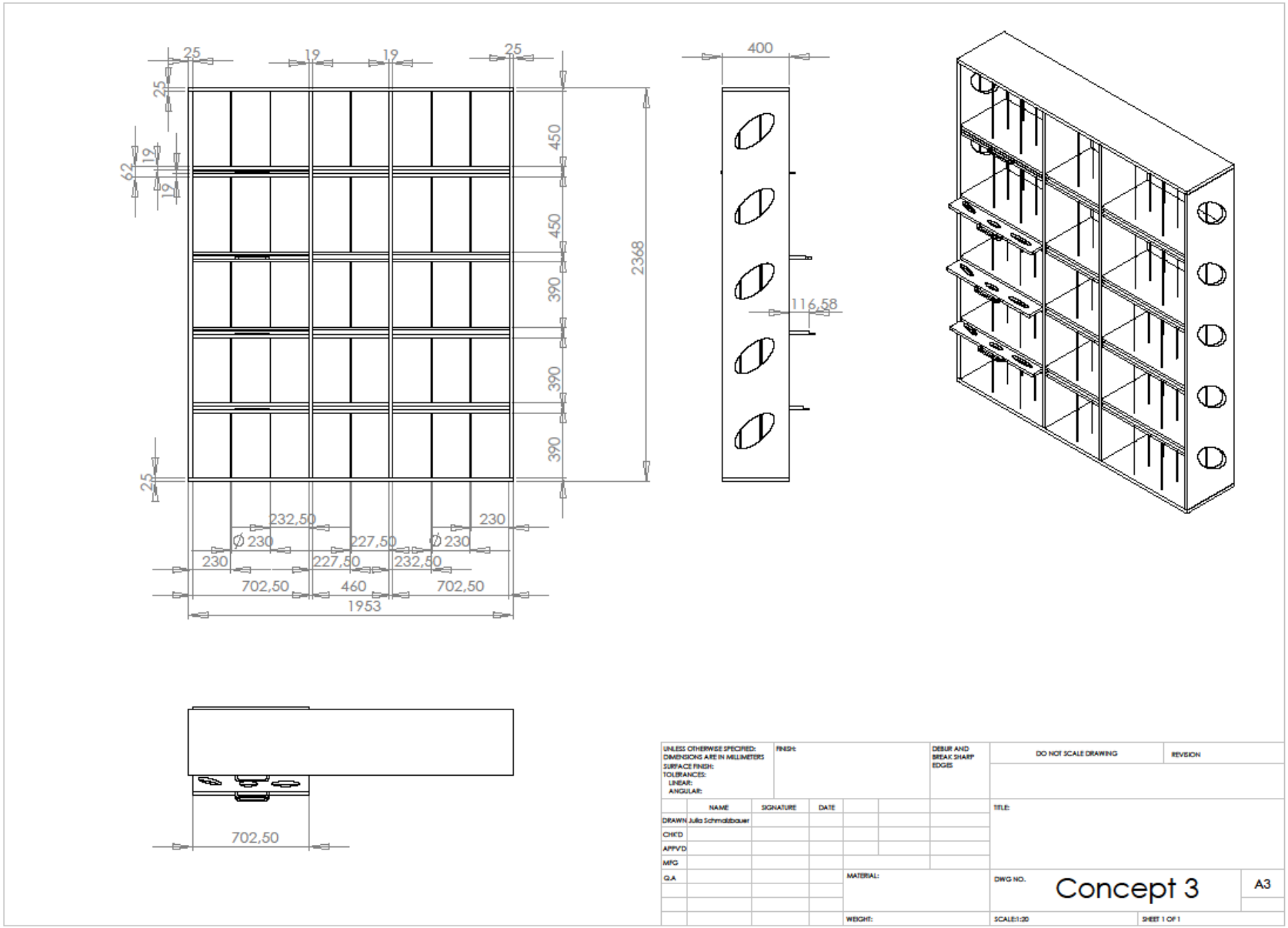
IX Concept 2 - Frames en verbindingen





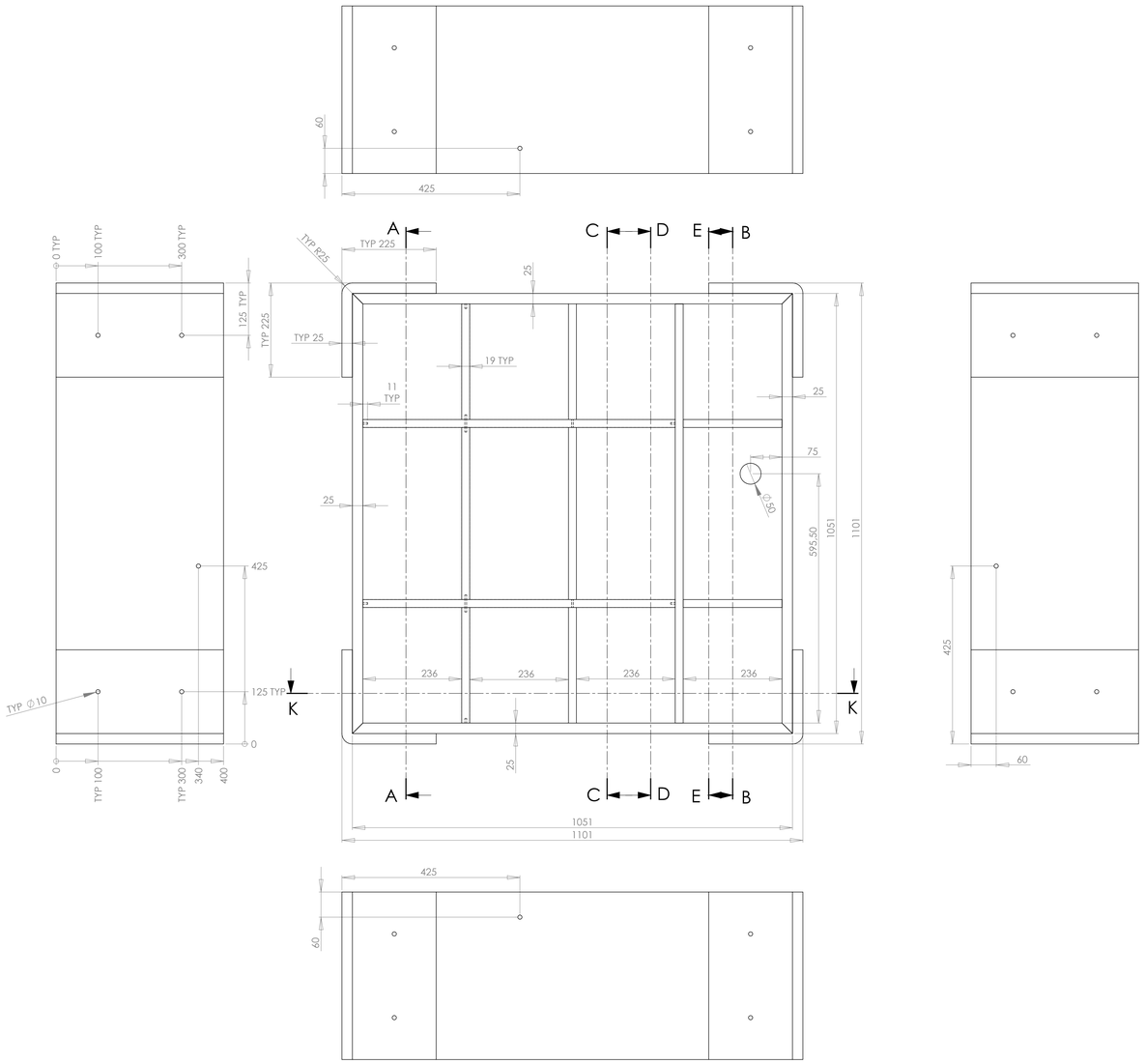


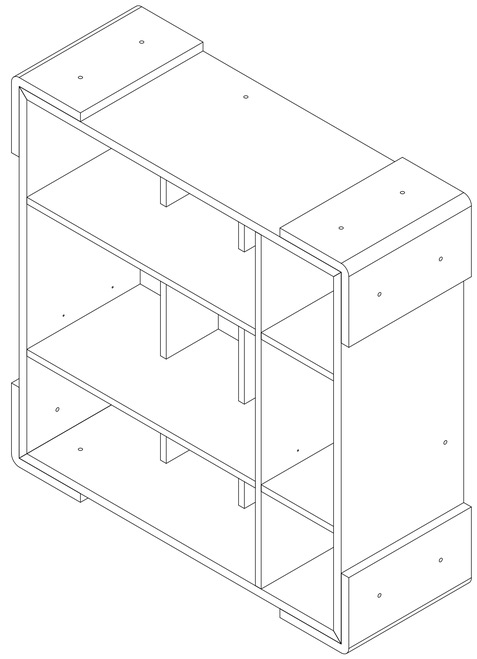
X Concept 3 — Technische tekening



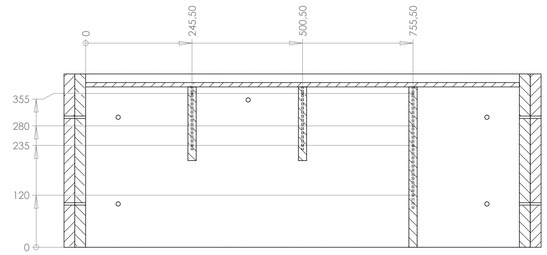
XI Eindconcept — Technische tekeningen

Op de volgende pagina’s zijn de technische tekeningen van de A-module, B-module, C-module en D-module te zien.

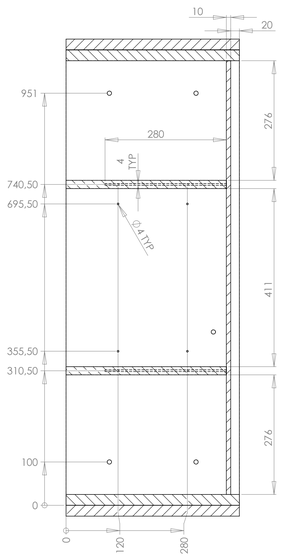




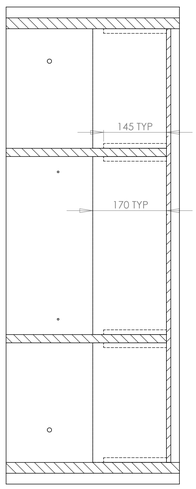
ISO



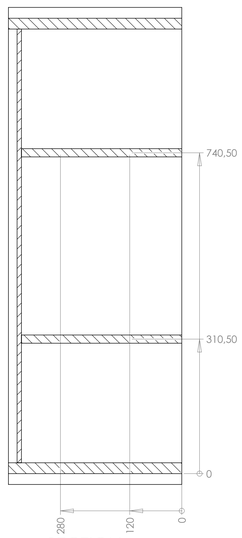
SECTION K-K



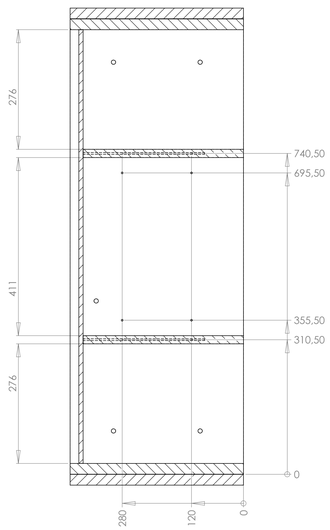
SECTION A-A



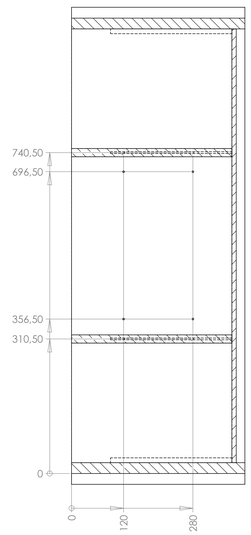
SECTION C-C



SECTION D-D

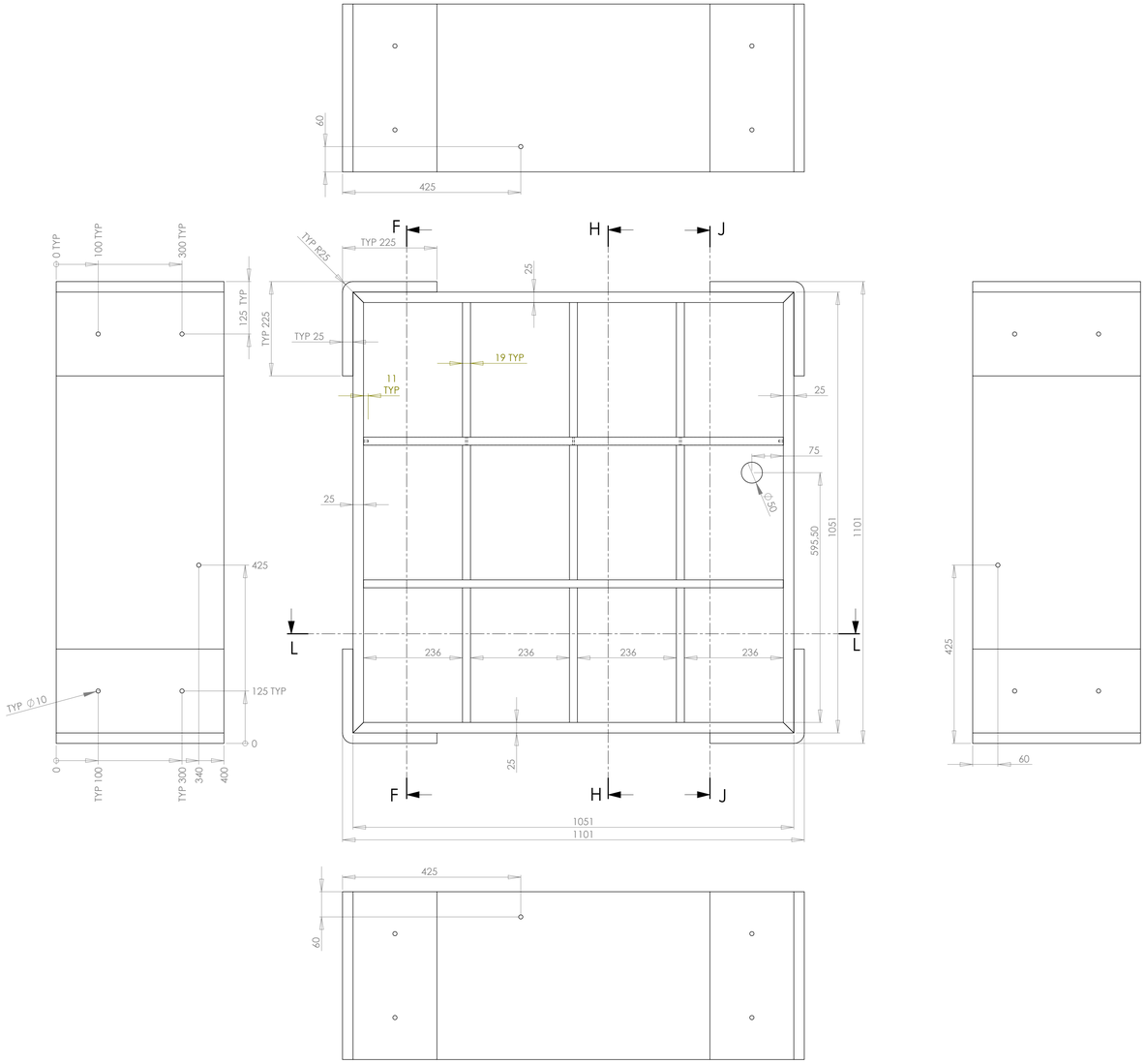


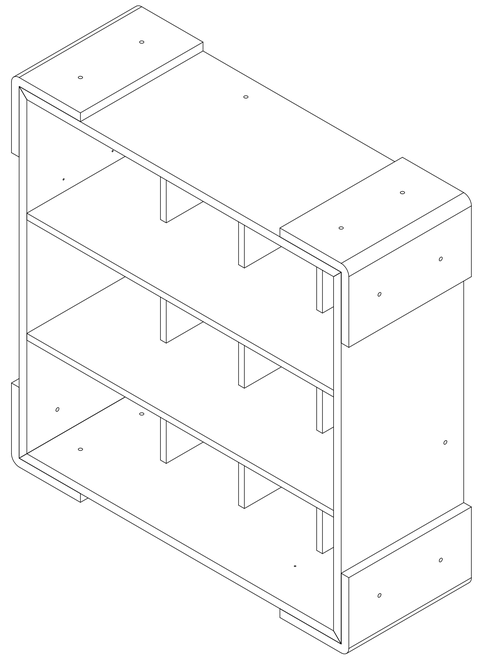
SECTION B-B



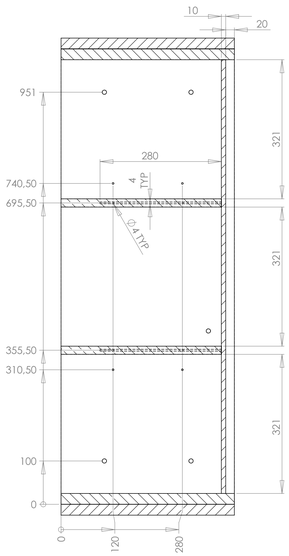
SECTION E-E

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	REVISION:
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:	
DRAWN	Julio Schneider						
CHK'D							
APPV'D							
MFG							
Q.A				MATERIAL:		DWG NO. Module A	A1
				WEIGHT:		SCALE:1:5	SHEET 1 OF 4

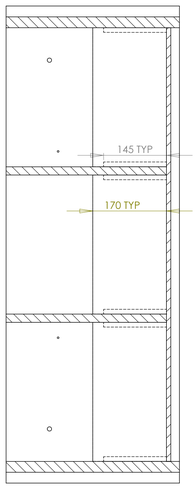




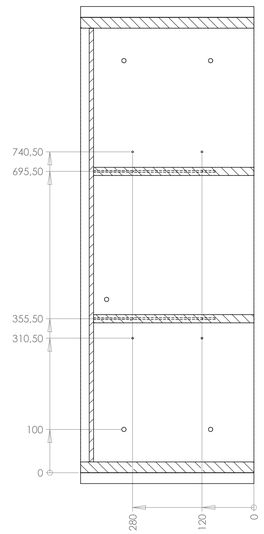
ISO



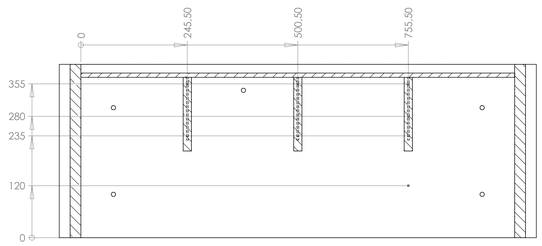
SECTION F-F



SECTION H-H

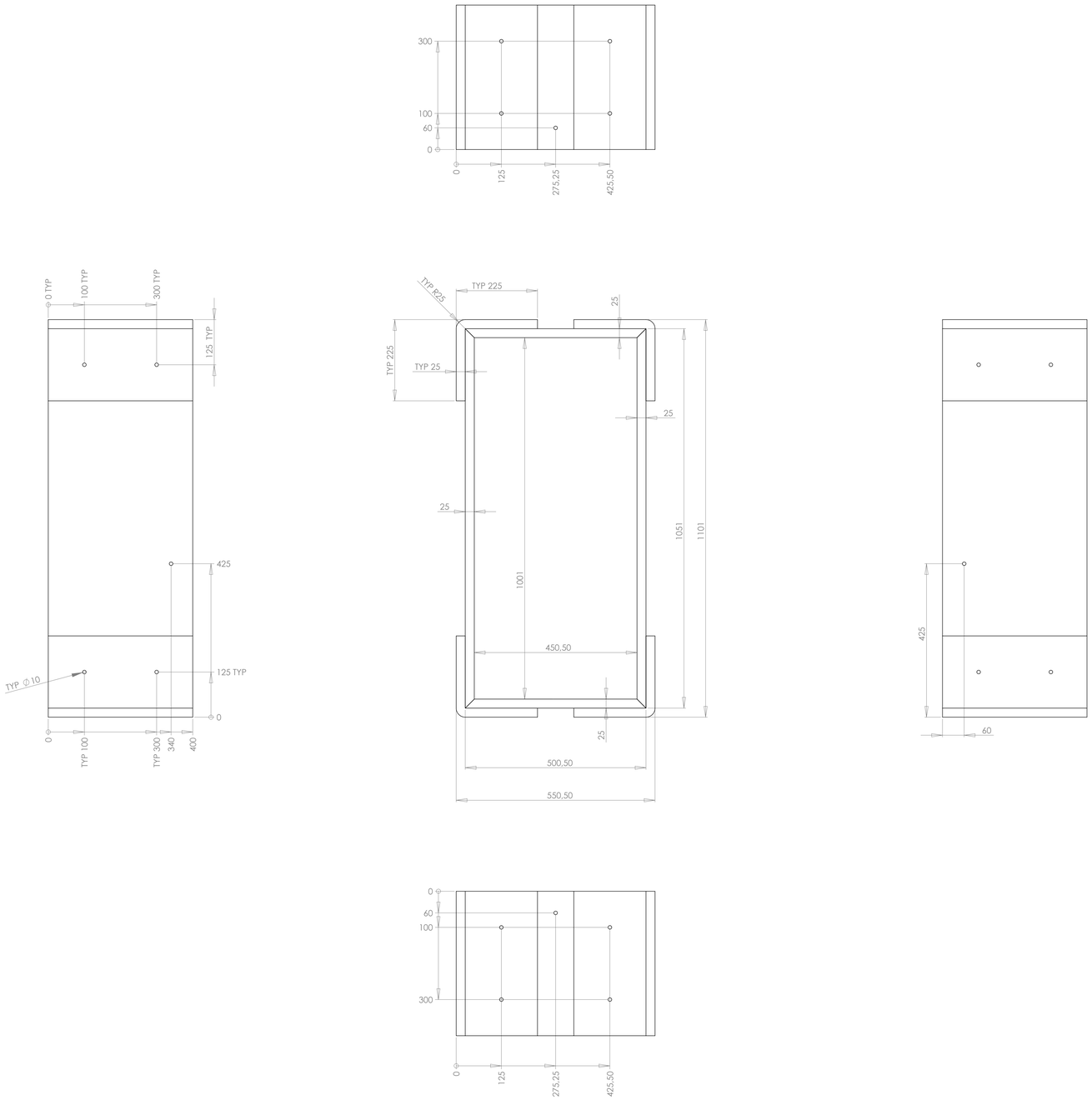


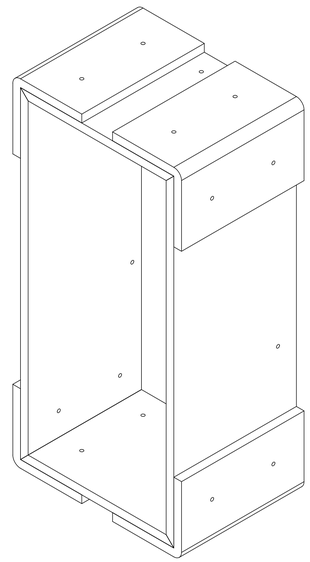
SECTION J-J



SECTION L-L

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:	FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION:
NAME	SIGNATURE	DATE		TITLE:	
DRAWN: Julio Schmidt/Bauer					
CHK'D:					
APPV'D:					
MFG:					
Q.A:			MATERIAL:	DWG NO. Module B	A1
			WEIGHT:	SCALE:1:5	SHEET 2 OF 4





ISO

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:

FINISH:

DEBUR AND BREAK SHARP EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN	Julio Schnaidt Gauer		
CHK'D			
APPV'D			
MFG			
Q.A.			

TITLE:

MATERIAL:

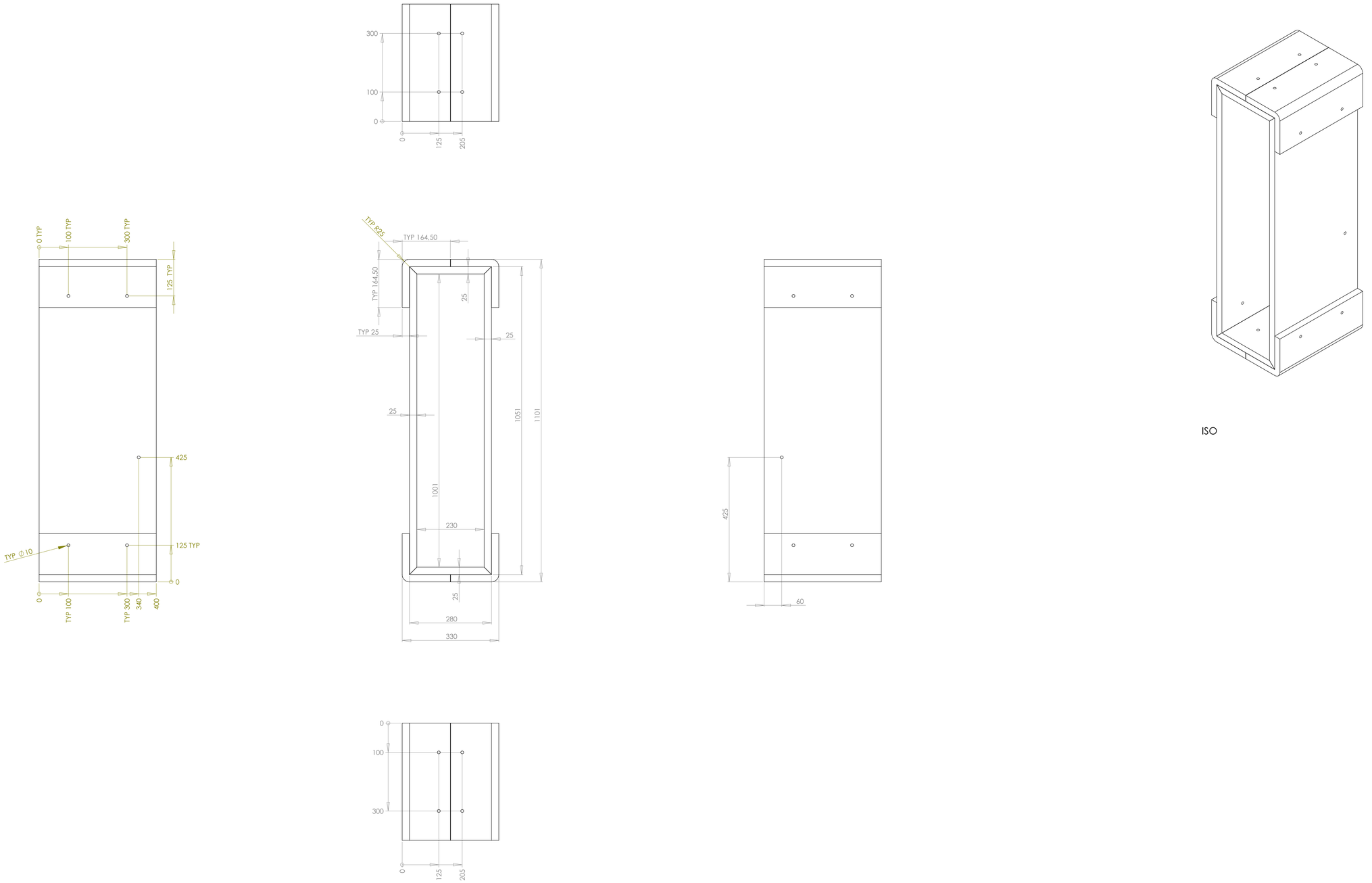
WEIGHT:

DWG NO. Module C

A1

SCALE:1:5

SHEET 3 OF 4



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:	FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
	NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE:	
DRAWN	Julio Schnaidt Souza				
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A				MATERIAL:	DWG NO. Module D A1
				WEIGHT:	SCALE:1:5 SHEET 4 OF 4

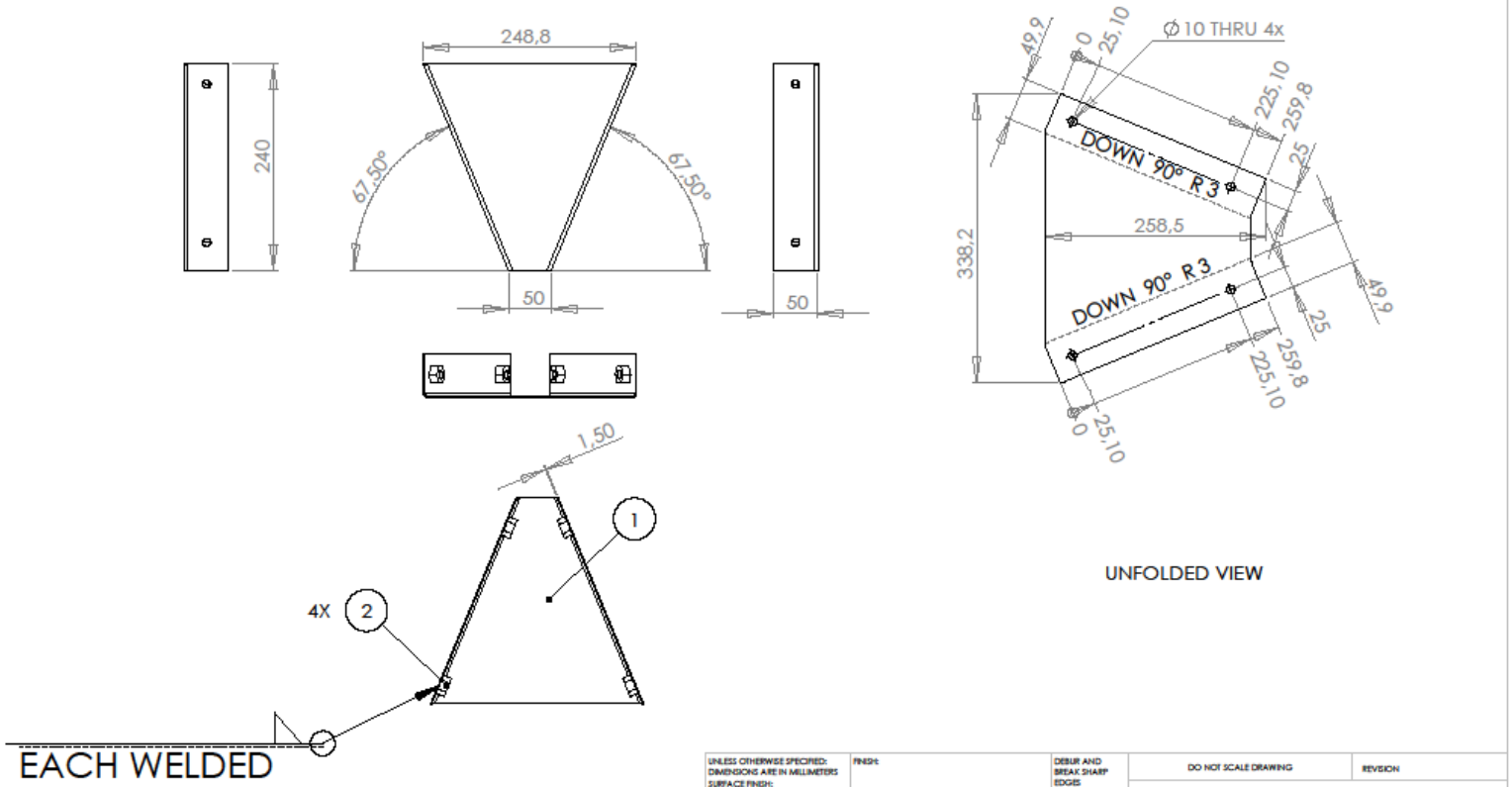
XII Eindconcept - Opslagmogelijkheden

Scharnieren die op een slimme manier samengeklapt kunnen worden. Door de hoeken uit MDF krijgt het geheel weer stabiliteit.

Een andere manier is het gebruiken van bijzondere schroeven met die een kast snel samengebouwd kan worden.

XIII Eindconcept Modules — Technische tekeningen

ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	Winkel		1
2	Mutter		4



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:

FINISH:

DEBUR AND BREAK SHARP EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN	Julia Schmalzbauer		
CHK'D			
APPV'D			
MFG			
Q.A			

MATERIAL:

WEIGHT:

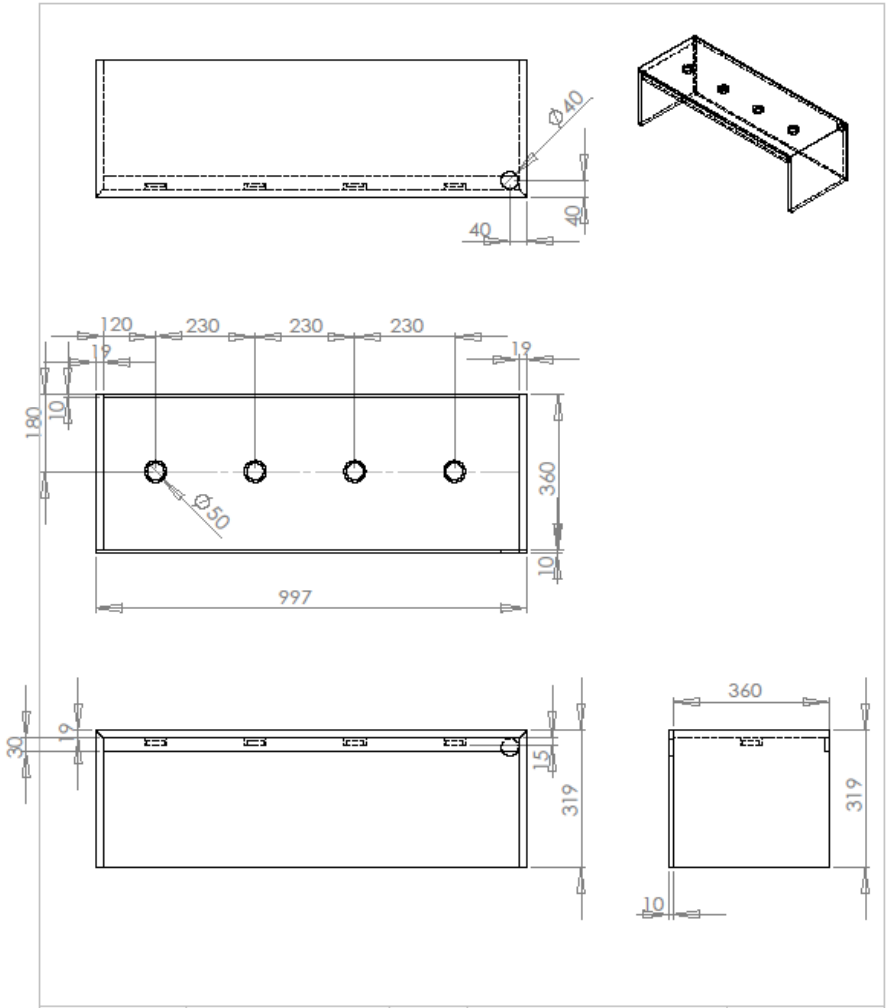
TITLE:

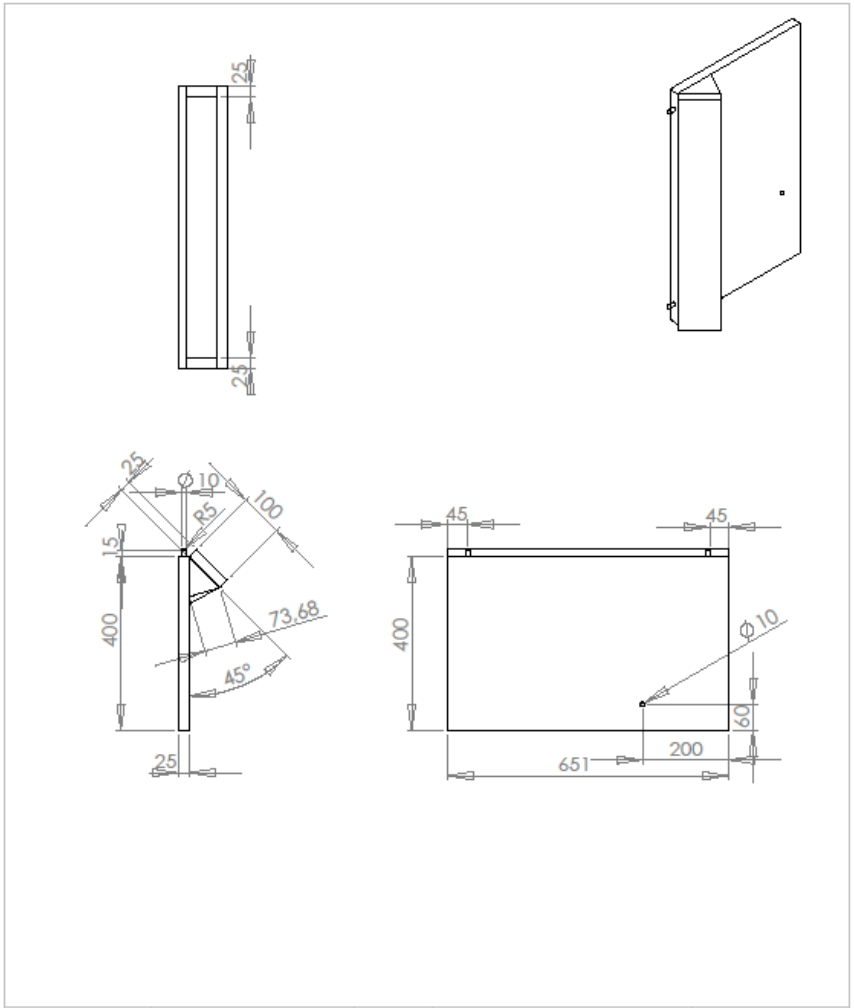
DWG NO. Winkelassy

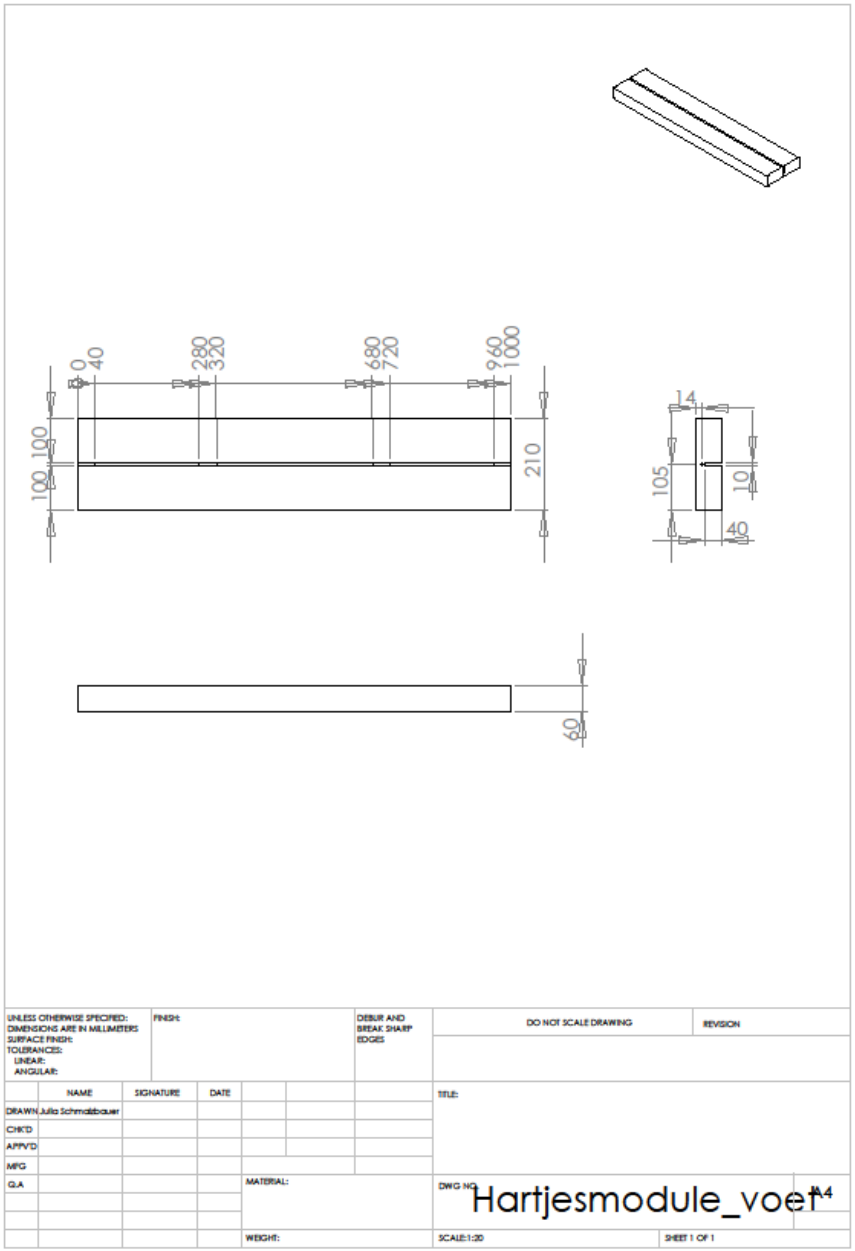
A3

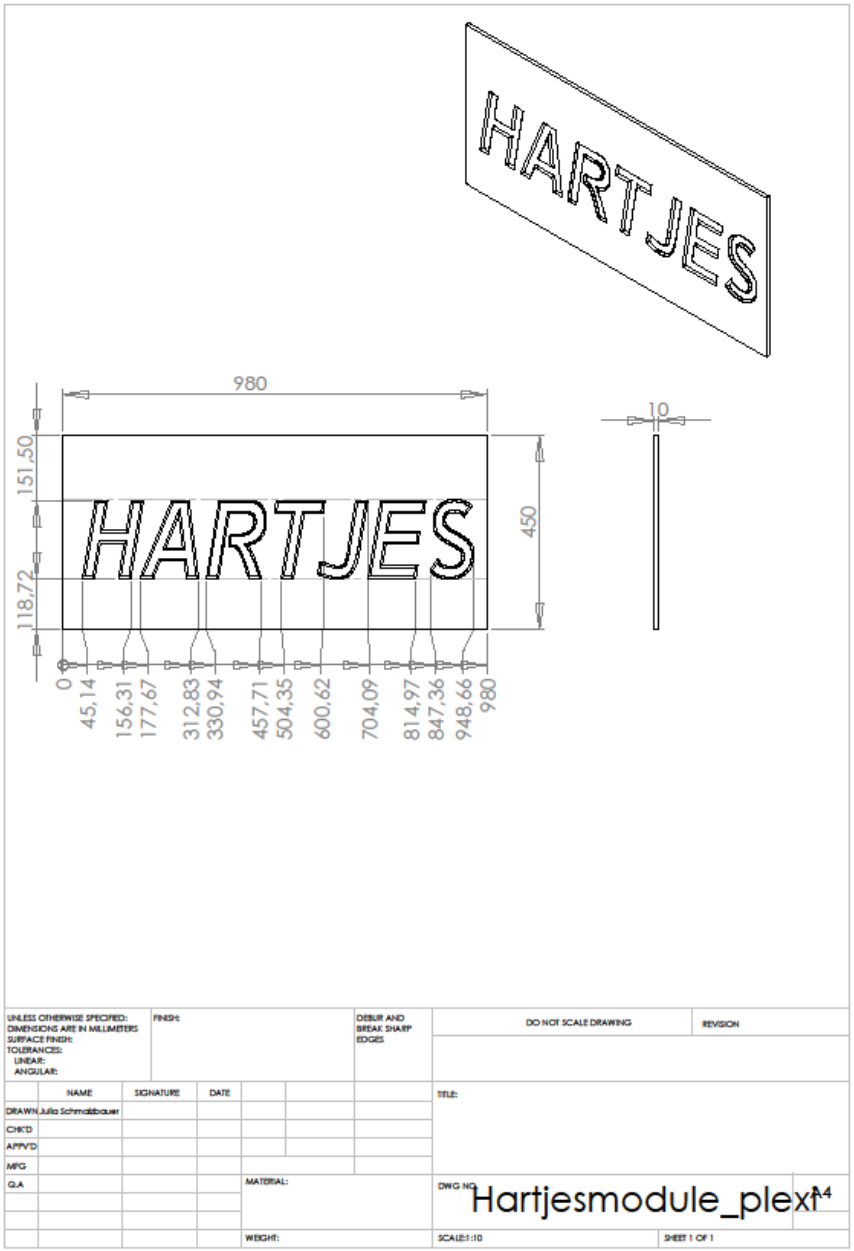
SCALE:1:5

SHEET 1 OF 1

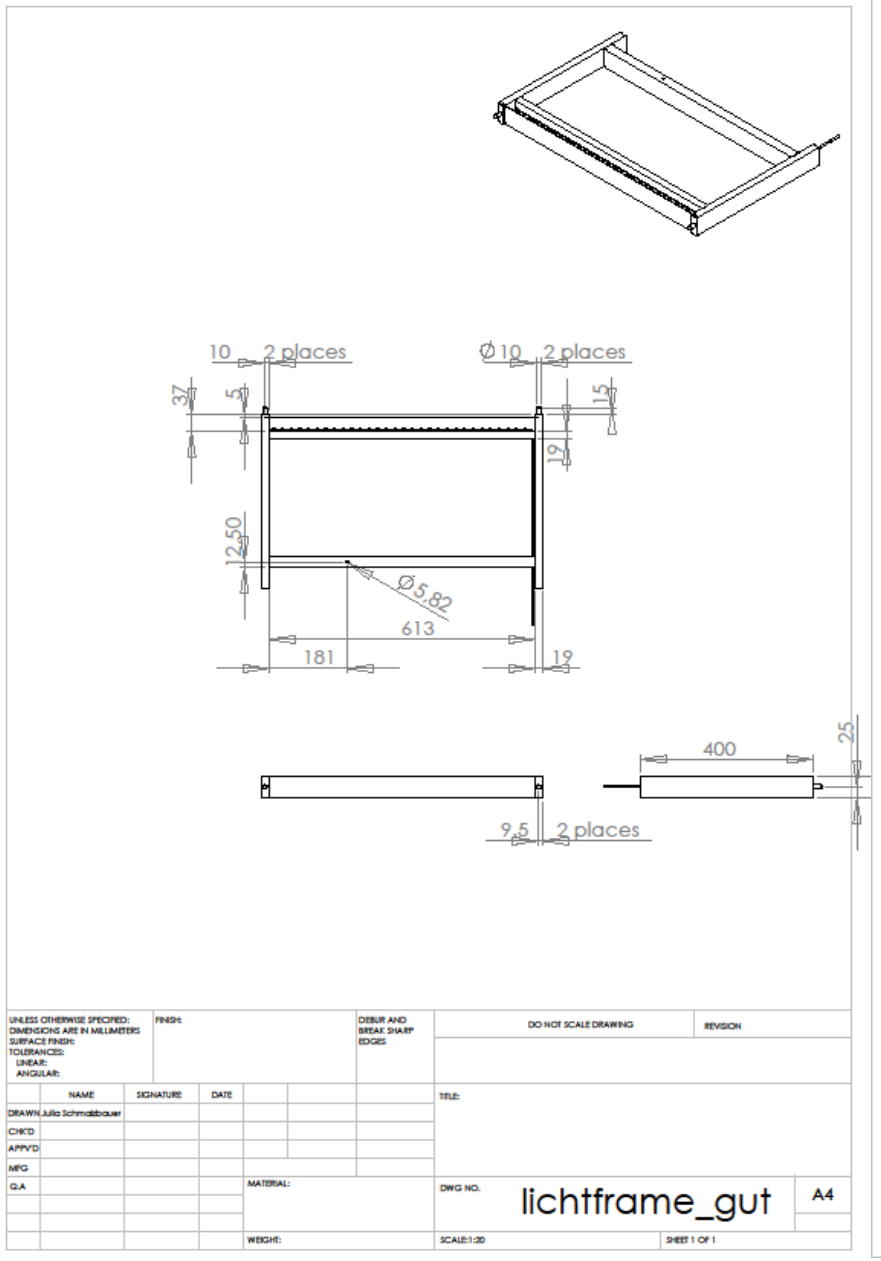

Ø40
40
40
120
230
230
230
19
19
180
10
360
Ø50
10
997
30
19
15
319
360
319
10
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:
FINISH:
DEBUR AND BREAK SHARP EDGES
DO NOT SCALE DRAWING
REVISION
NAME
SIGNATURE
DATE
DRAWN Julia Schmalzbauer
CHK'D
APPV'D
MFG
Q.A
TITLE:
MATERIAL:
DWG NO.
lichtmodul
A4
WEIGHT:
SCALE:1:20
SHEET 1 OF 1

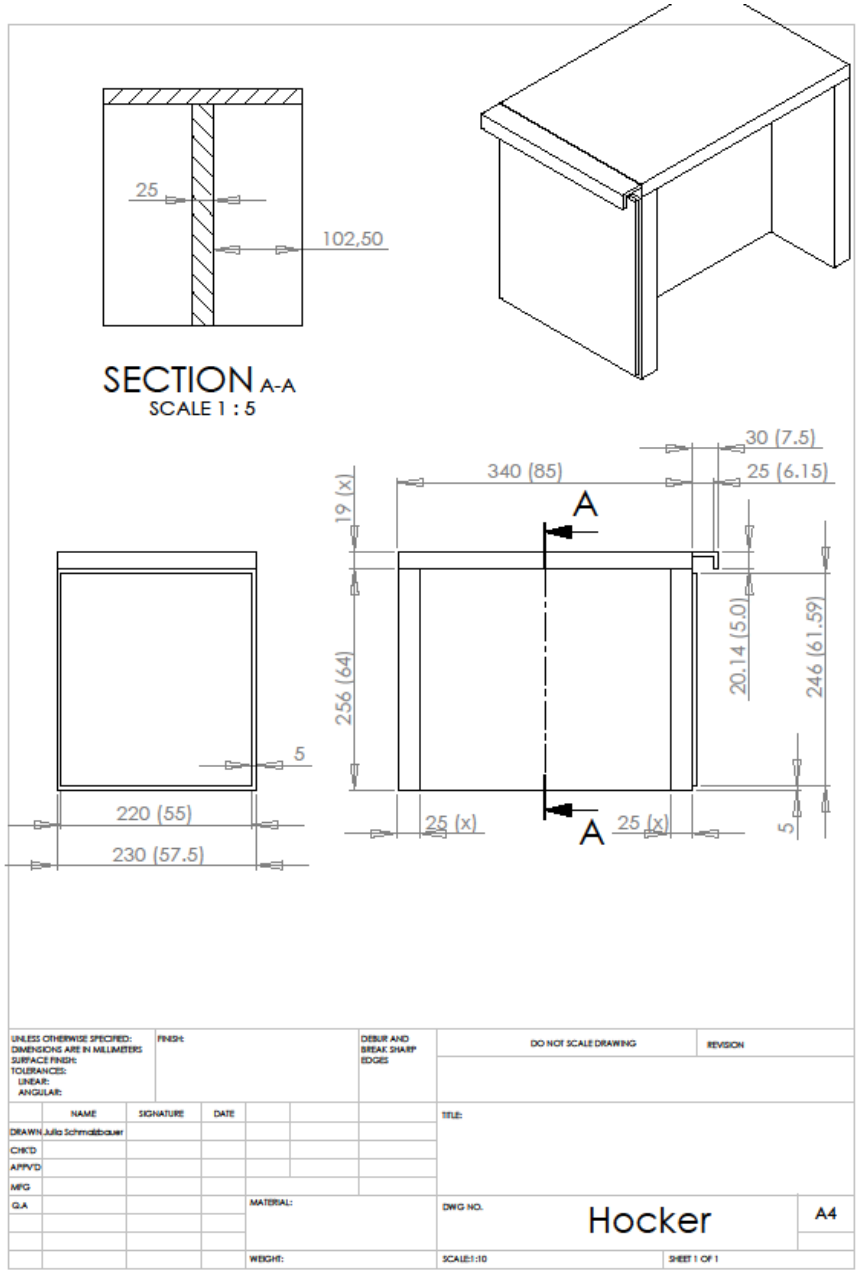

25
25
25
Ø10
100
R5
15
400
73,68
45°
25
45
45
400
Ø10
60
200
651
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:
FINISH:
DEBUR AND BREAK SHARP EDGES
DO NOT SCALE DRAWING
REVISION
NAME
SIGNATURE
DATE
DRAWN Julia Schmalzbauer
CHK'D
APPV'D
MFG
Q.A
TITLE:
MATERIAL:
DWG NO.
Hoekframe
A4
WEIGHT:
SCALE:1:10
SHEET 1 OF 1

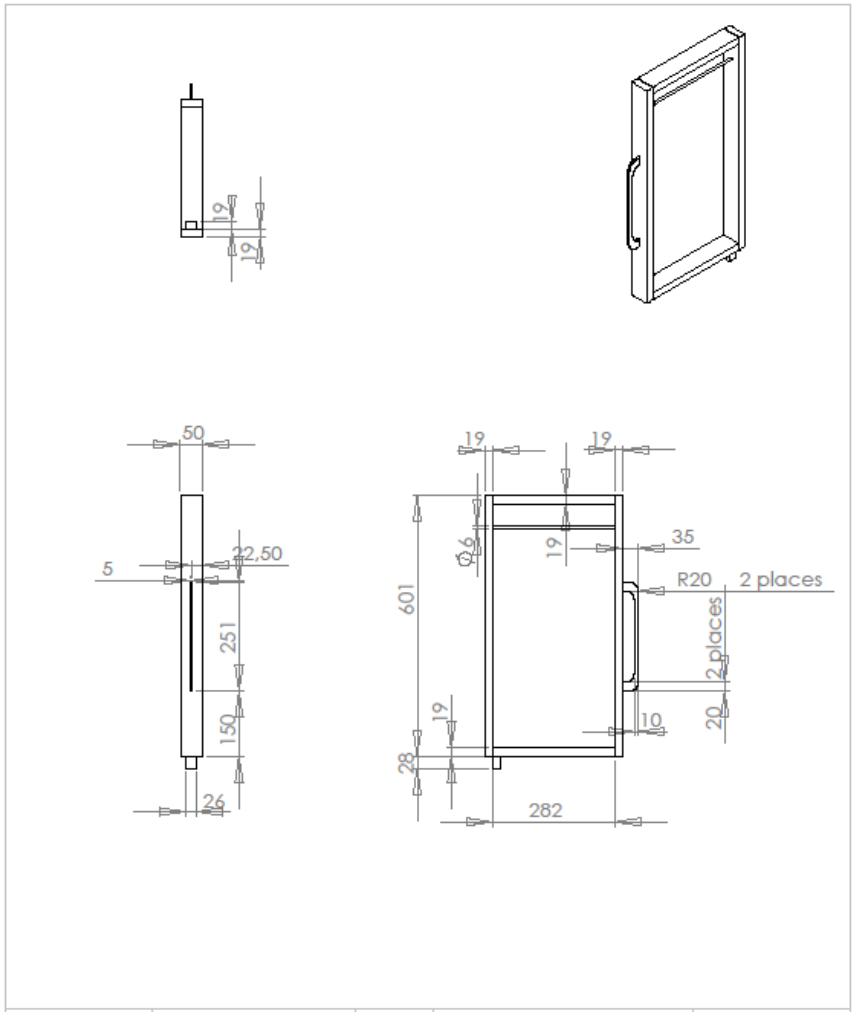

0
40
280
320
680
720
960
1000
100
100
210
14
105
10
40
60
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:
FINISH:
DEBUR AND BREAK SHARP EDGES
DO NOT SCALE DRAWING
REVISION
NAME
SIGNATURE
DATE
DRAWN Julia Schmalzbauer
CHK'D
APPV'D
MFG
Q.A
MATERIAL:
WEIGHT:
TITLE:
DWG NO Hartjesmodule_voet
A4
SCALE:1:20
SHEET 1 OF 1


HARTJES
980
151,50
118,72
450
10
HARTJES
0
45,14
156,31
177,67
312,83
330,94
457,71
504,35
600,62
704,09
814,97
847,36
948,66
980
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:
FINISH:
DEBUR AND BREAK SHARP EDGES
DO NOT SCALE DRAWING
REVISION
NAME
SIGNATURE
DATE
DRAWN Julia Schmalzbauer
CHK'D
APPV'D
MFG
Q.A
MATERIAL:
WEIGHT:
TITLE:
DWG NO Hartjesmodule_plexi
A4
SCALE:1:10
SHEET 1 OF 1

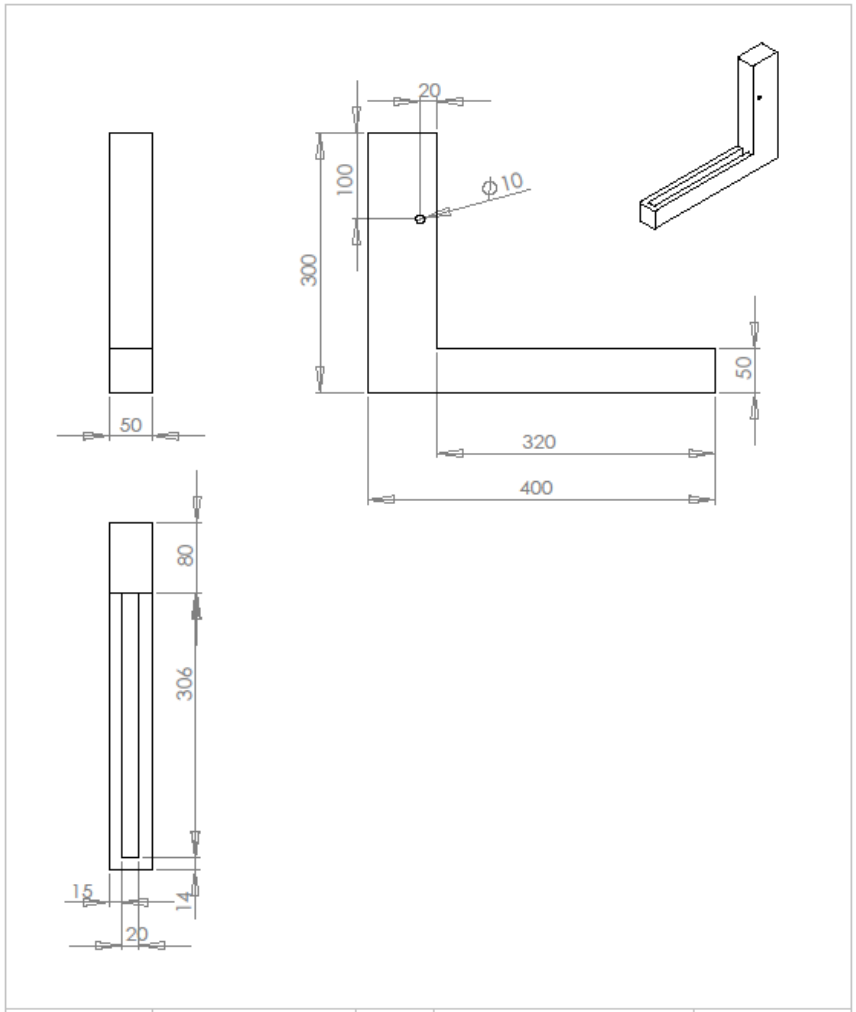
XIV Eindconcept Frames- Technische tekeningen



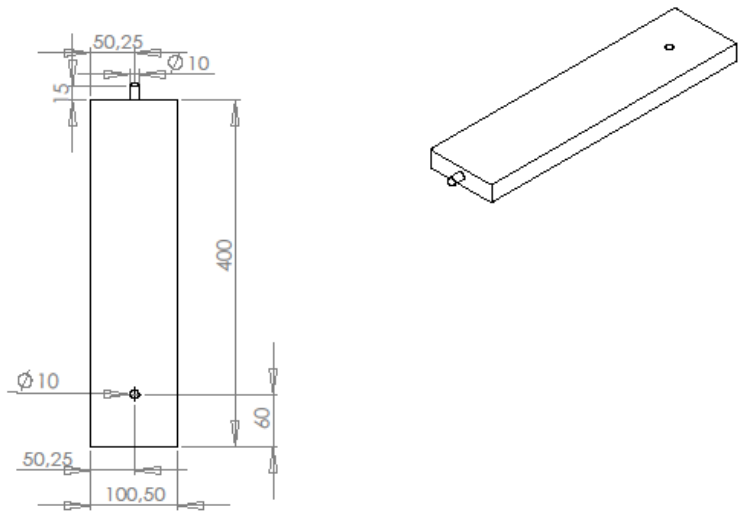




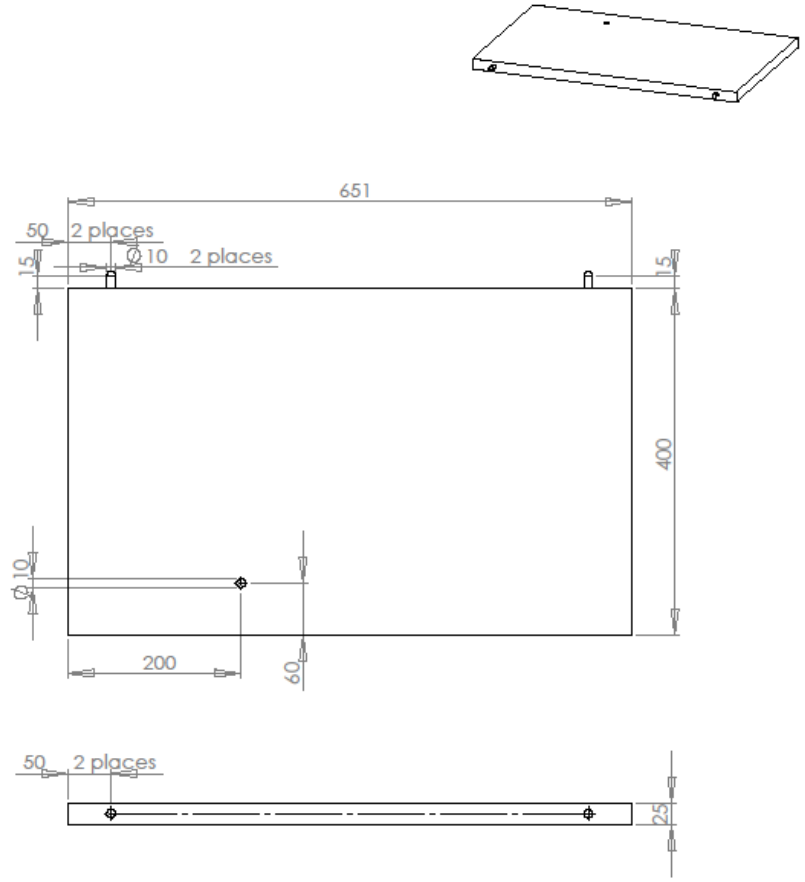
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:	FINISH:	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION	
NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE:		
DRAWN Julia Schmalzbauer					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A			MATERIAL:	DWG NO. Schuhlöffel frame_oben	A4
			WEIGHT:	SCALE:1:10	SHEET 1 OF 1



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:	FINISH:	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION	
NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE:		
DRAWN JuliaSchmalzbauer					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A			MATERIAL:	DWG NO. Schuhlöffel frame_unten	A4
			WEIGHT:	SCALE:1:5	SHEET 1 OF 1

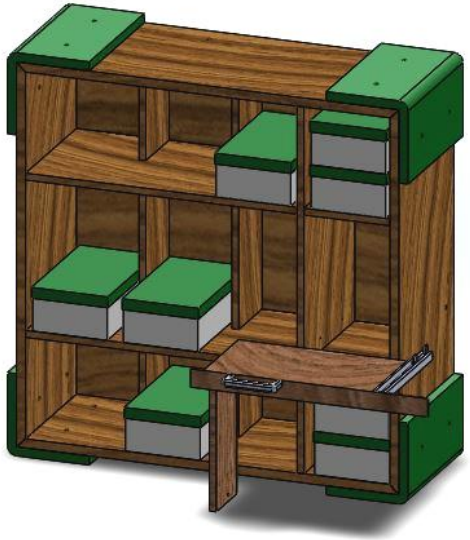


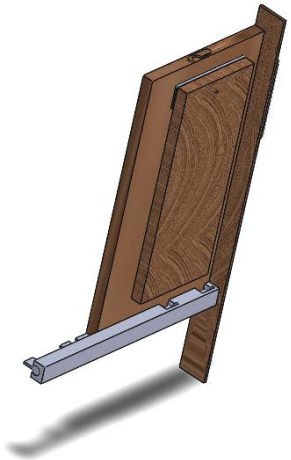
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:	FINISH:	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION	
NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE:		
DRAWN Julia Schmalzbauer					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A			MATERIAL:	DWG NO. Frame C-module	A4
			WEIGHT:	SCALE:1:5	SHEET 1 OF 1



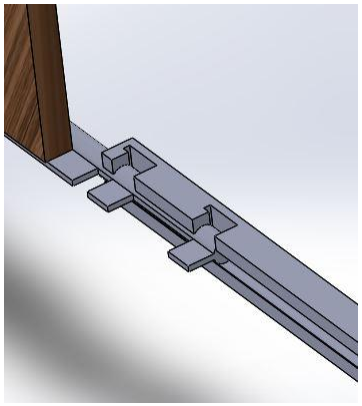
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:	FINISH:	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION	
NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE:		
DRAWN Julia Schmalzbauer					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A			MATERIAL:	DWG NO. Vulframe	A4
			WEIGHT:	SCALE:1:10	SHEET 1 OF 1

XV Eindconcept- Oplossing krukje tussen module

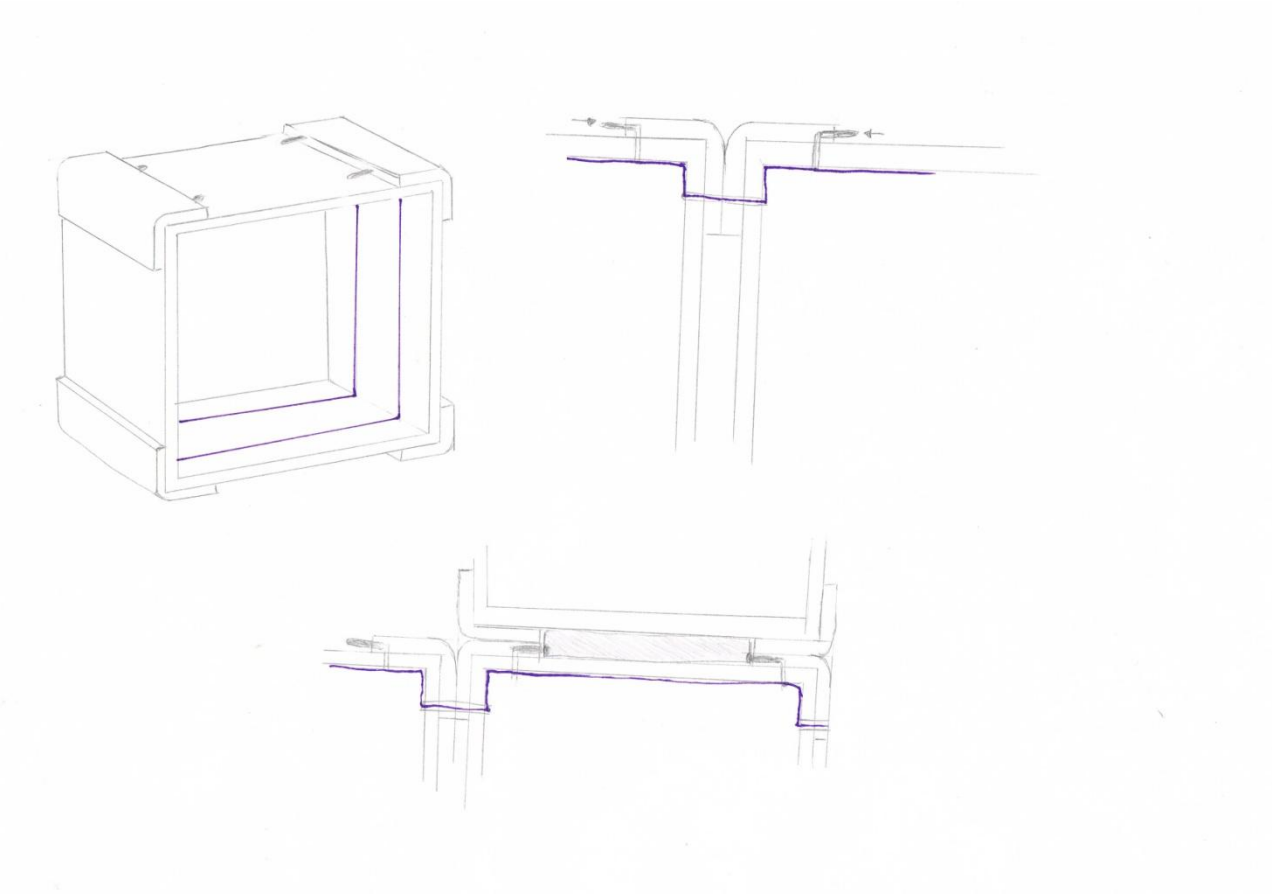




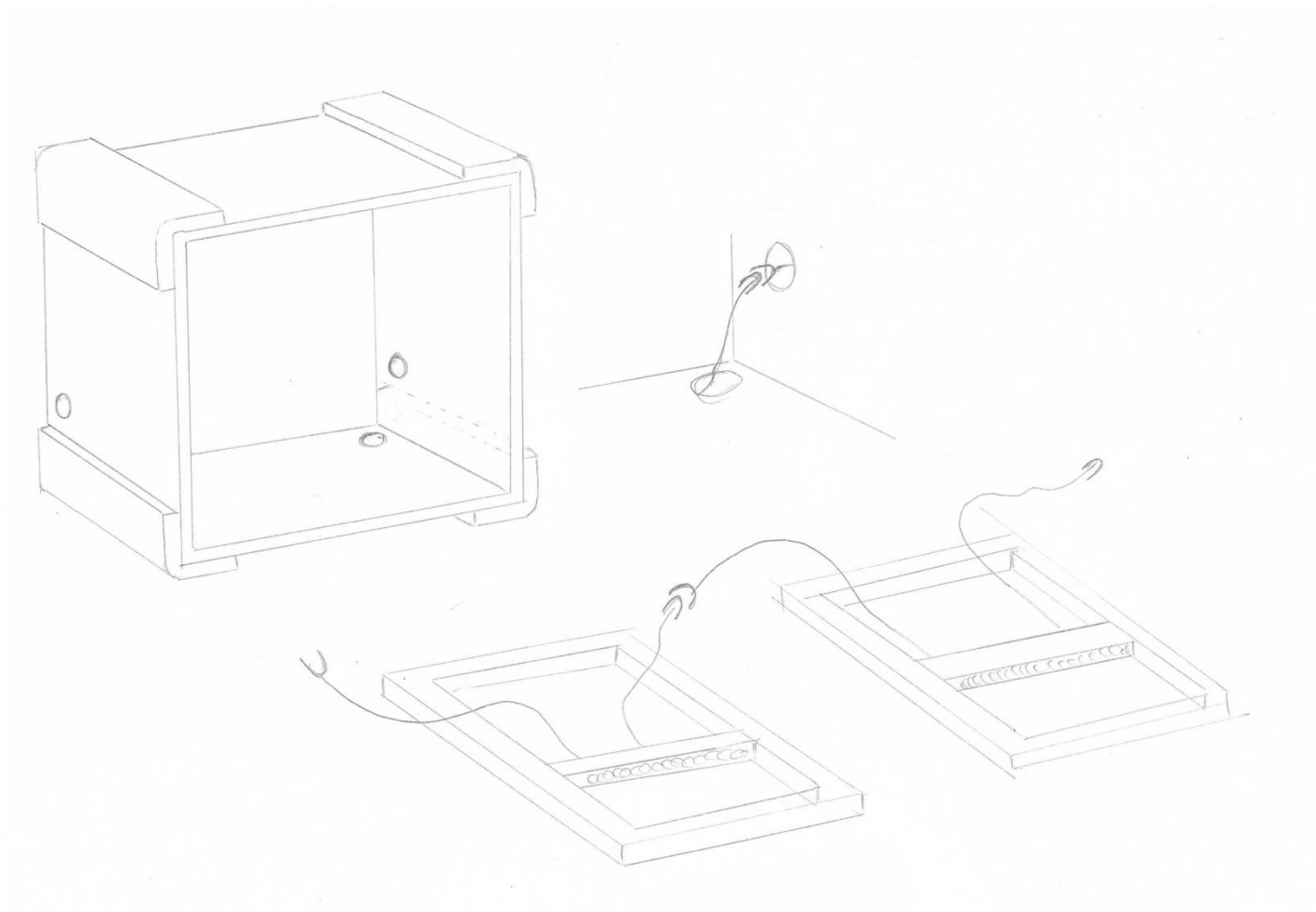
Het krukje wordt zoals op de afbeeldingen te zien aan een kant van een module vast gemaakt. Het krukje kan uitgeschoven worden. Het mechanisme is hier rechts afgebeeld. Door een metalen rail wordt deze oplossing stevig maar ook duur. Het krukje heeft er een stelvoet die uitvalt als het eruit getrokken wordt.



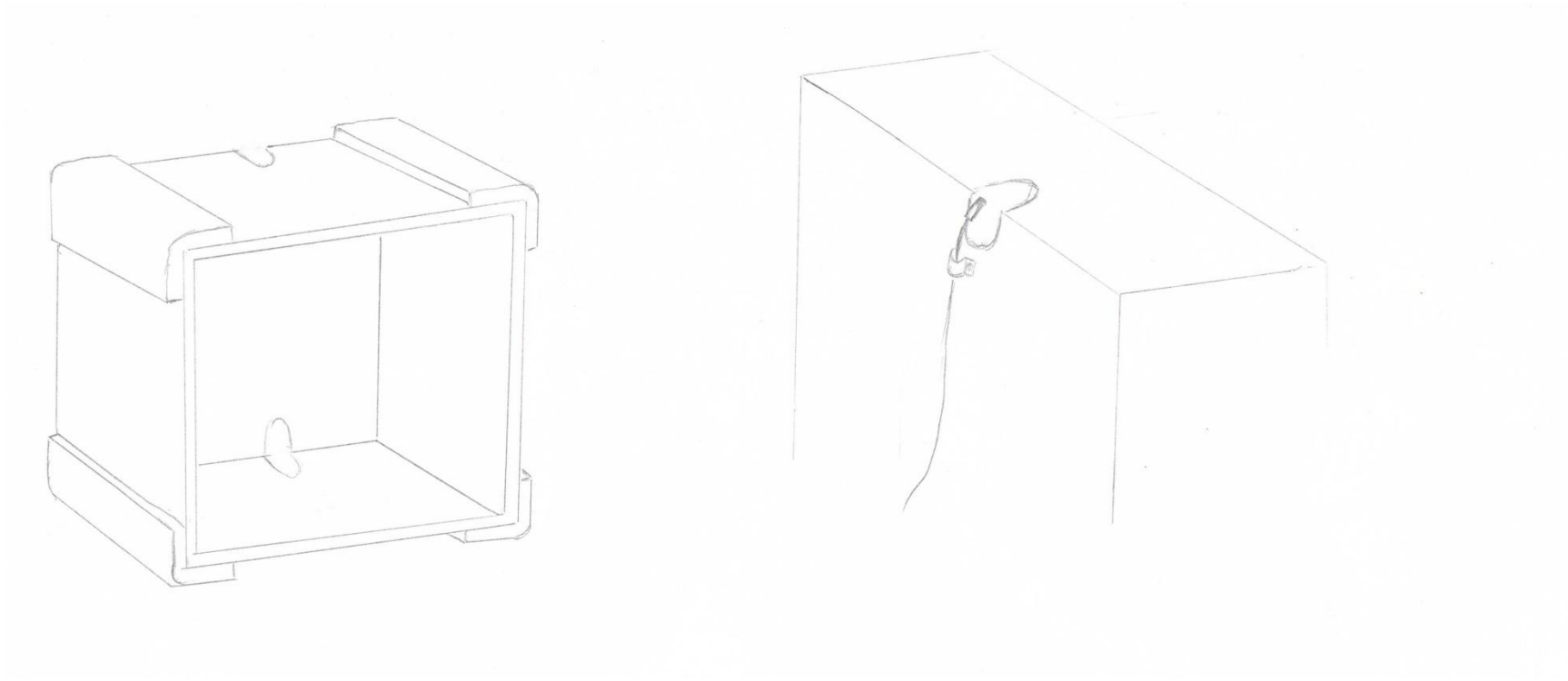
XVI Eindconcept- Verlichting — Ideeën



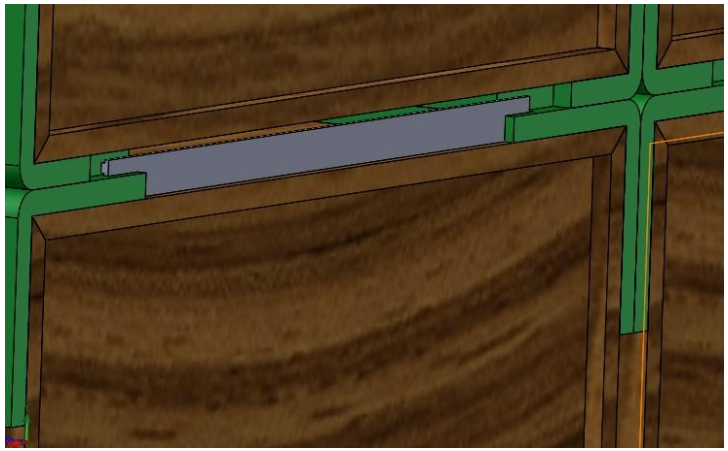
Bij deze oplossing is de elektriciteit van de modules via de hoeken met elkaar verbonden. Er zit een kleine verbinding vast die in het hoek verdwijnt als een frame erin wordt geschoven. Op het frame zit er een verbindingspunt om zo de stroomverzorging te krijgen. Nadeel: hier lopen de kabels binnen langs de module. Er kunnen zo moeilijk de planken geplaatst worden omdat dan de snoeren kapot zouden gaan.

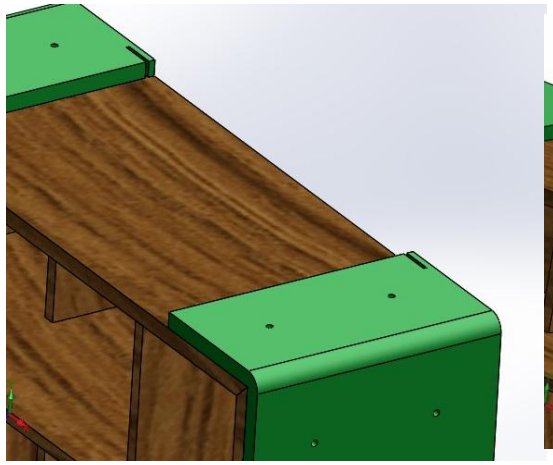


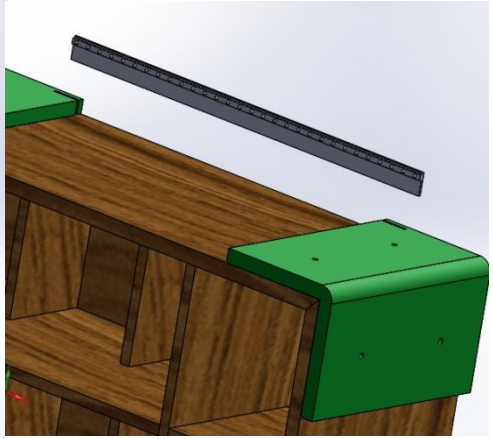
Bij deze oplossing worden de frames doormiddel van een gat in elk module met elkaar verbonden. Zo kunnen de modules ook spontaan verplaatst worden omdat er maar één aansluitpunt met het stroomnet is aan het einde van de modules.

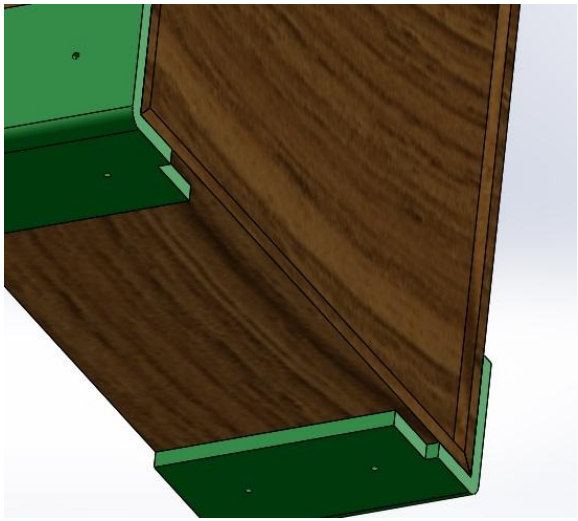


Bij deze oplossing worden de frames door een gat aan de achterkant van elk module met stroom verzorgd. Aan elke gat is een ophanging, Aan deze ophangen hangt altijd een stekker voor het aansluiten op de netspanning. Zo kan met het plaatsen van de lichtframes ook na de opbouw gevarieerd worden.



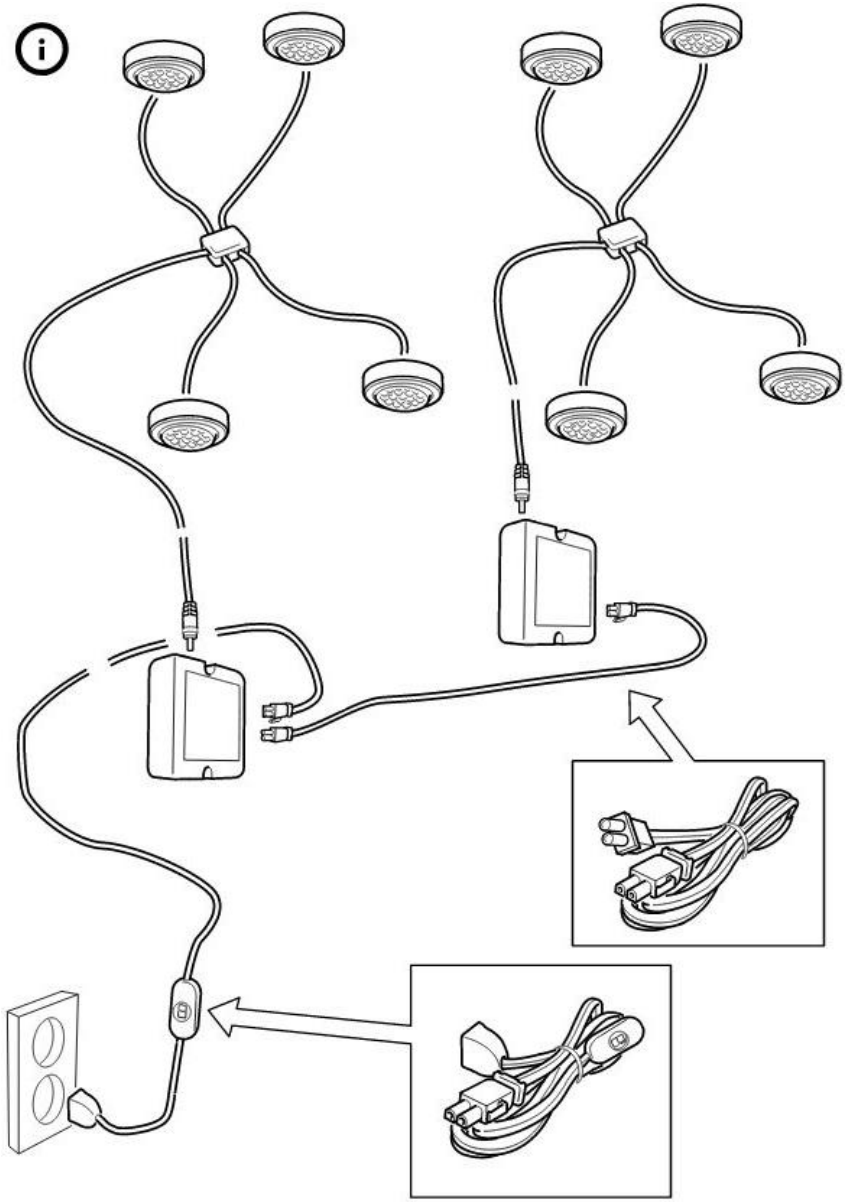




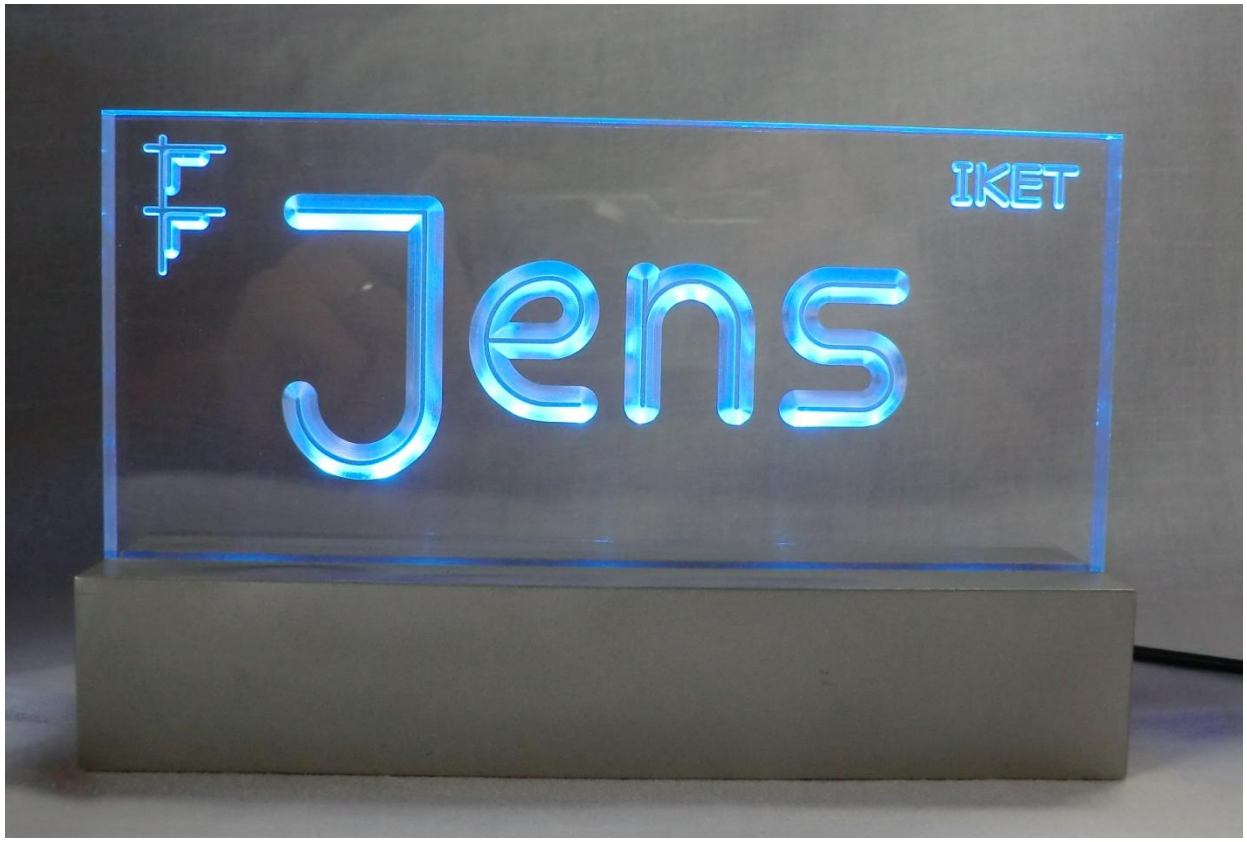


Bij deze oplossing zit het licht voor de lichtframes niet op de frames zalf maar aan de achterkant van de modules. De modules hebben achter bovenop een gleuf waar een plaat met het LEFD stripe wordt geplaatst. Deze platen worden aan elk module geplaatst en met elkaar verbonden. Een nadeel is hier dat of alle LED’s van deze rij aan staan of niet. De frames moeten dus erg goed af sluiten zodat het licht aan het ongewenste plek niet te zien is. Het steld zich de vraag of de LED’s stek genoeg branden om tot de semidoorzichtige plaat aan de voorkant van een frame te komen.

XVII Eindconcept- Verlichting — Oplossing



XVIII Eindconcept- Hartjesmodule- Voorbeeld



XIX Eindconcept- Kostenbegroting meubelmaker

Schreinerei Klein

Angebot 230913

Pos.			E-Preis EUR	G-Preis EUR
1	3 St	**Modul A**, Korpus Thermopal F21/005 Olive Espana hell 25mm stark , Unterteilung 19mm, Rückwand 8mm, Zwischenböden mit Schwedenträgern 4 Außenecken MDF25mm RAL lackiert 1101x1101mm Tiefe 400mm	594,00	1782,00
2	3 St	**Modul C**, Ausführung wie vor, mit 2 Zwischenböden 550,5x1101mm Tiefe 400mm	470,00	1411,00
3	1 St	**Modul D**, Ausführung wie vor, mit 2 Zwischenböden 330x1101mm Tiefe 400mm		409,00
4	1 St	Hocker Thermopal F21/005 Olive Espana mit Griffleiste ALU, Front Spiegel, B=230 H=275 T= 370mm		159,00
5	1 St	Ziehboden bestehend aus unter und Oberboden Thermopal F21/005 Olive Espana mit Griff, B=651 H= 50 T=400mm		149,00
6	1 St	Lichtframe, Front mit Plexi ohne Beleuchtung Thermopal F21/005 Olive Espana , B=651 H=50 T= 400mm		166,00
7	1 St	Lichtmodul, ohne Beleuchtung Thermopal F21/005 Olive Espana , B=997 H=319 T=370mm		131,00
8	1 St	Schuhlöffel Frame bestehend aus Unterteil und Ausziehramen Thermopal F21/005 Olive Espana mit Griff, B=50 H=650 T=400mm		280,00
		Nettobetrag +19% Mwst.		

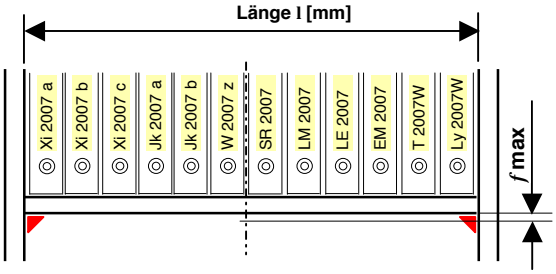
XX Voorlage berekening spaanplaat

Op de volgende twee pagina’s is de voorlage van de berekening voor de buiging van de spaanplaat te zien.

Name:	Thema:	Datum:	Seite: 1
Klasse: **TIS**	**Durchbiegung von Böden**	Prozent / Note	Fach:

Wenn ein Einlegeboden in einem Möbel sich unter der Belastung nach unten durchbiegt, kann er aus den Bodenträgern rutschen. Auch ein fest mit den Seiten verbundener Boden sieht unschön aus, wenn er sich zu stark verformt. Türen und Schubkasten-Vorderstücke können von durchhängenden Böden eingeklemmt werden.

Ein Garantiefall?



Nach der alten Regelung in der **DIN 68874Teil 1** durfte sich ein Fachboden nur um ein Zweihundertstel der Länge biegen:

$$f_{max} = l : 200$$

Für einen Fachboden mit der Länge l = 800mm beträgt f also **800mm : 200 =** 4mm.

Weil aber bei einigen der modernen Holzwerkstoffen die Widerstandskraft der Platten nach einiger Zeit unter der Belastung etwas abnimmt, ist zur Zeit das Rechenverfahren aus der DIN herausgenommen worden. Für die Materialeigenschaft „E-Modul“ müssen erst neue Werte als so genanntes „Kriech-E-Modul“ erforscht werden.

Wir können aber für unser Büromöbel mit der alten Regel die Durchbiegung f überschlägig berechnen:

Welches Material und welche Dicke kommt überhaupt in Frage?

<u>Formel für die Durchbiegung f [mm]</u>
Wir benötigen:

1. **eine Materialeigenschaft:** Du hast schon in der Praxis erfahren, dass eine Spanplatte sich leichter verbiegen lässt als ein Vollholzbrett mit gleichen Maßen.

Material	Dicke d [mm]	E [N/mm²]
P2 Spanplatte MFB (P2)	8 - 13	1800
	16, 19	1600
	22, 25	1500
	28 – 32	1350
	36 – 40	1200
OSB/1	6 - 25	2500
OSB/3	6 - 25	3500
HB, MFB (HB)	3,5 – 5,5	900
	> 5,5	800
MDF, MFB (MDF)	25	2100
EN 636	nach Typ	500 – 14.000
Fichte, Kiefer, Tanne, Ahorn, Ulme		ca. 11.000
Nussbaum, Aningré, Bubinga		ca. 12.000
Eiche, Esche, Iroko, Afzelia, Teak, Douglasie, Carolina Pine, Robinie		ca. 13.000
Rotbuche, Birke, Lärche, Meranti		ca. 14.000
Keruing, Merbau, Ramin, Wenge		ca. 16.000
Greenheart		ca. 22.000

Elastizitätsmodul (“E-Modul”) E [N/mm²]
Wir finden das E-Modul für Vollholz in Tabellenbüchern der Holztechnik. Das für Plattenwerkstoffe findest Du bei www.tischler-ole-welzel.de unter Holzwerkstoffe.

Die Tabelle links zeigt nur einen Teil der Materialien, die wir bearbeiten.

Je höher die Zahl ist, umso biegesteifer ist das Material.

2. **die Eigenschaft des Querschnitts:** Du hast sicherlich schon gemerkt, dass eine Holzleiste hochkant gestellt biegesteifer ist, als wenn sie flach liegt.

$$I = \frac{b \times d^3}{12} \quad [mm^4]$$

Trägheitsmoment I [mm⁴]
Eine Vollholzleiste aufrecht gestellt (b = 19mm und d = 30mm) hat einen höheren inneren Widerstand gegen Verbiegen als eine flach liegende:

aufrecht: $I = 19\ mm \times (30\ mm)^3 : 12 = 513.000\ mm^4$.
flach liegend: $I = 30\ mm \times (19\ mm)^3 : 12 = 205.770\ mm^4$.

Wir können das Trägheitsmoment erhöhen,
wenn wir eine dickere Platte nehmen oder wenn wir eine Leiste unter die Platte leimen.

© Ole Welzel; Kopien zum eigenen Lernen und für nichtkommerzielles Lehren gern gestattet. Fragen und Anregungen: **www.tischler-ole-welzel.de** ; Mail: **info@tischler-ole-welzel.de**; BS Bautechnik Rostock

3. **Die Belastungsart und die seitliche Befestigung**:
   - Eine einzelne Last (**Punktlast F**) in der Mitte biegt den Boden stärker, als wenn das gleiche Gewicht gleichmäßig über die ganze Bodenlänge verteilt ist (**Streckenlast q**).
   - Ein mit den aufrechten Korpusseiten fest verbundener Boden (verleimt oder verschraubt) biegt sich nicht so leicht wie ein lose auf Bodenträgern aufliegender.

<u>Wir berechnen nun die Durchbiegung *f*:</u>
Jeweils für einen 762mm langen 320mm breiten Boden aus MFB EN 312 (P2), d = 19mm, F = 56kg

1. Punktlast
a.) Einlegeboden (lose aufliegend)

$$f = \frac{F \times l^3}{48 \times E \times I} \text{ mm}$$

1. Punktlast
b.) Boden (seitlich fest verbunden)

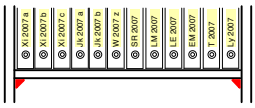
$$f = \frac{F \times l^3}{129 \times E \times I} \text{ mm}$$

Durchbiegung *f* bei Punktlasten

F = Gewicht [N] (Gewicht in Kg x 10)
l = Länge des Bodens [mm]
b = Breite des Bodens [mm]
d = Dicke des Bodens [mm]
E = Elastizitätsmodul Tabellenwert [N/mm²]
I = querschnittsbedingtes Trägheitsmoment

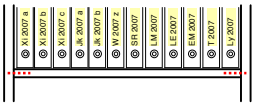
$$I = \frac{b \times d^3}{12} \text{ [mm}^4\text{]}$$

F [N] = **Einzellast** oder **Punktlast**	Einzelstück, dessen Gewicht bekannt ist. Beispiel 340 N (Newton). Das entspricht 34kg.
F/A [N/mm²] oder [kN/m²] = **Flächenlast**	Wirken die 340N auf einem 800mm langen und 250mm breiten Einlegeboden gleichmäßig verteilt, sprechen wir von einer Flächenlast. 340 N : (800mm x 250mm) = 0,0017 N/mm².
q [N/mm] oder [N/m] = **Streckenlast**	Für die Durchbiegung berechnen wir **F/A** = 0,0017 N/mm² auf dem 250 mm breiten Fachboden als Streckenlast: 0,0017 N/mm² x 250 mm = 0,425



2. Streckenlast
a.) Einlegeboden (lose aufliegend)

$$f = \frac{q \times l^4}{77 \times E \times I} \text{ mm}$$



2. Streckenlast
b.) Boden (seitlich fest verbunden)

$$f = \frac{q \times l^4}{384 \times E \times I} \text{ mm}$$

Die Durchbiegung des losen Einlegebodens ist fast 5x größer, als bei dem festen Fachboden.

Durchbiegung *f* bei Streckenlasten

q = **Flächenlast** x **b** [N/mm]

l = Länge des Bodens [mm]
b = Breite des Bodens [mm]
d = Dicke des Bodens [mm]
E = Elastizitätsmodul Tabellenwert [N/mm²]
I = querschnittsbedingtes Trägheitsmoment

$$I = \frac{b \times d^3}{12} \text{ [mm}^4\text{]}$$

typische Flächenlasten F/A [N/mm²]

Belastung durch:	[N/mm²]	• Kg/m²
Tassen, Töpfe, Kannen	0,0002 – 0,0008	20 – 80
Dicke Gläser/Becher	0,0005	50
Teller	0,0009 – 0,0015	90 – 150
leichte Wäsche	0,0004 – 0,0007	40 – 70
schwere Wäsche	0,0007 – 0,0013	70 – 130
Bücher	0,0008 – 0,0029	80 – 290
Aktenordner	0,0017	170
Zeitschriftenstapel (dicht)	0,0023	230

Beanspruchungsgruppen DIN 68874

Kennzeichnung
z.B.: „Einlegeboden MFB (P2) LF 125“

Belastung durch:	[Kg/m²]	Prüflast	Gruppe
leichte, dekorative Gegenstände	25	50 kg/m²	LF 25
Porzellan, Wäsche	50	100 kg/m²	LF 50
normal große Bücher	75	150 kg/m²	LF 75
schwere Bücher, Aktenordner, Papier-, Zeitschriftenstapel (dicht)	125	250 kg/m²	LF 125

© Ole Welzel; Kopien zum eigenen Lernen und für nichtkommerzielles Lehren gern gestattet. Fragen und Anregungen: **www.tischler-ole-welzel.de** ; Mail: **info@tischler-ole-welzel.de**; BS Bautechnik Rostock