



Stagerapport Module 1

Afstudeerstage Multifunctionele Maatkasten

Naam: Thijs Backer

Studienummer: 19082444

Stagebegeleider: David Harry

Project begeleider: Anton van Veldhoven

Industrieel Product Ontwerpen, Haagse Hogeschool

Stageperiode van 5 februari 2024 tot 28 juni 2024

1. Inhoud

Inhoud

1. Inhoud	2
2. Inleiding	5
3. Opstart.....	6
3.1 Het betrokken bedrijf	7
3.1.2 Maandagbespreking	7
3.1.3 De werkplek.....	7
3.2 Aanleiding opdracht	7
3.3 De opdracht	7
3.3.1 Projectaanpak.....	7
3.3.2 Geplande resultaten.....	8
3.4 De markt	8
3.4.1 Doelgroep	8
3.5 Eerste probleemstelling.....	8
3.5.1 Gewenste situatie	9
3.5.2 Mogelijke problemen	9
3.5.3 Hoofdprobleem	9
3.5.4 Deelproblemen en vragen	9
3.5.5 Haalbaarheid	10
4. Analyse	11
4.1 Onderzoeken	12
4.1.1 Collage	12
4.1.2 Concurrentieanalyse.....	13
4.1.3 Geschikte materialen.....	14
4.1.4 productietechnieken.....	15
4.1.5 kastonderdelen	16
4.1.6 verbindingstechnieken	16
4.1.7 Meubeltrends	20
4.1.8 Ergonomisch onderzoek	22
4.1.9 Kasten in elkaar zetten	22
4.2 Conclusies onderzoeken	24
4.3 Programma van eisen	25
4.4 Programma van wensen	26
4.5 Visie	26

5. Idee	27
5.1 Vormgeving.....	28
5.2 Geschatste ideeën	28
5.3 Ideekeuze.....	28
6. Concepten.....	30
6.1 Concepten uitgewerkt	31
6.2 Concepten uitleg	34
6.2.1 Concept 1 Palmae.....	34
6.2.2 Concept 2 Fagus.....	34
6.2.3 Concept 3 Thuja.....	34
6.3 Conceptkeuze	35
6.4 Concept optimalisatie.....	36
6.4.1 CAD-model.....	36
6.4.2 Opties	37
6.4.3 Afwerking materiaal	37
6.4.4 Binnen opdeling.....	38
6.4.5 handgrepen	40
6.4.6 Fronten	40
6.4.7 Stelpoten	40
6.4.8 Kast module	41
6.4.9 Verbindingstechniek.....	42
6.4.10 Plinten.....	43
6.4.11 Koppelen kasten	43
6.4.12 Proefmodel	43
7. Materialisatie.....	45
7.1 Materiaal	46
7.1.1 Soorten materialen.....	46
7.1.2 Materiaalkeuze	46
7.1.3 Duurzaam spaanplaat.....	47
7.2 Productieproces.....	47
7.3 Inkooponderdelen	49
7.4 Inmeten	51
7.5 Gebruiksaanwijzing kastmodule.....	52
7.5.1 Kastmodule in elkaar zetten	52
7.5.2 Stellen.....	52
7.6 Voorbeeld multifunctionele maatkast.....	53

7.6.1 Kostprijs	54
7.7 Mogelijkheden multifunctionele maatkast	55
7.8 Verkooppunten	60
7.8.1 Naam	60
7.8 Aanbevelingen	60
8.0 Eindfase	62
8.1 Evaluatie	63
8.2 Bijlagen	65
8.2.1 Bijlage 1 materiaalonderzoek	65
8.2.2 Bijlage 2 ergonomisch onderzoek	67
8.2.3 Bijlage 3 ideeschetsen	68
8.2.4 Bijlage 4 duurzaam spaanplaat	71
8.2.5 Bijlage 5 inkooponderdelen	72
8.2.6 Bijlage 6 gebruiksaanwijzing	75
8.2.7 Bijlage 7 technische tekeningen voorbeeldkast	79
8.2.8 Bijlage 8 afstudeervoorstel	81
8.3 Bronnen	86

2. Inleiding

Het afstuderen is begonnen. Na een leerzame en interessante periode IPO heb ik genoeg geleerd om de opleiding af te ronden met dit afstudeerproject. In een periode van twintig weken moet er een IPO waardig proces doorlopen worden dat mijn ontwerp kwaliteiten laat zien en bewijst dat ik de kennis kan toepassen in de praktijk.

Waarom een eigen project?

Met mijn opgedane kennis en interesse in interieur ontwerpen heb ik een opdracht bedacht waarmee ik kansen zie in de markt. Het leek mij een uitdaging om dit project, met hulp van een expert uit te voeren. Een eigen opdracht verzinnen is altijd al iets geweest wat ik graag zou willen doen en dit is de geschikte kans om dit professioneel en zo goed mogelijk uit te voeren.

Waarom deze opdracht?

Zoals gezegd in het stukje '*Waarom een eigen project?*' zie ik kansen in de markt voor deze opdracht. De opdracht geeft nieuwe mogelijkheden om een integraal product te bedenken wat onderscheid maakt van de huidige producten. Wat de opdracht zo interessant maakt voor mij is dat iedereen wel kasten in zijn/haar huis heeft.

Voordat we beginnen wil ik het bedrijf Orangecraft bedanken voor het advies geven en helpen tijdens dit project, in het speciaal Anton van Veldhoven, maar ook de begeleiding vanuit school. David Harry wil ik bedanken voor het toevertrouwen en het steunen van het eigen project en van de opdracht in de route naar een goed resultaat.

Dit projectverslag weergeeft het totaal doorlopen proces van de afstudeeropdracht. Alle fases zijn samengevat en zo overzichtelijk mogelijk neergezet in dit verslag. Verdere bijbehorende informatie van elke fase zal terug te vinden zijn in de bijlage van dit document. Om het overzichtelijk te houden zal er op elke bladzijde staan tot welke fase van het project de pagina behoort.

3. Opstart

3.1 Het betrokken bedrijf

- 3.1.2 Maandagbespreking
- 3.1.3 De werkplek

3.2 Aanleiding opdracht

3.3 De opdracht

- 3.3.1 Projectaanpak
- 3.3.2 Geplande resultaten

3.4 De markt

- 3.4.1 Doelgroep

3.5 Eerste probleemstelling

- 3.5.1 Gewenste situatie
- 3.5.2 Mogelijke problemen
- 3.5.3 Hoofdprobleem
- 3.5.4 Deelproblemen en vragen
- 3.5.5 Haalbaarheid

3.1 Het betrokken bedrijf

OrangeCraft is een bedrijf dat zich bezighoudt met het ontwikkelen van meubels en het optimaliseren van projecten om tot een goed product te komen. Het Bedrijf houdt zich bezig met product engineering, Production Support, Project Support en Production engineering. Het bedrijf werkt ook klanten ideeën uit tot uitgewerkte producten. Het bedrijf is van Anton van Veldhoven. Hij is dit bedrijf begonnen met meer dan 30 jaar ervaring in de meubelbranche.

3.1.2 Maandagbespreking

Elke maandag zal er een besprekking plaatsvinden met de expert. Tijdens deze besprekking zal worden gekeken naar het gemaakte werk en zal dit worden besproken. Verder zullen er tijdens deze besprekking soms andere mensen en leveranciers aanwezig zijn. Zo kunnen er goede afspraken gemaakt worden. Er zal overleg plaatsvinden en er worden keuzes gemaakt tijdens dit gesprek. Ook zal waar nodig is feedback gegeven worden en zal dit worden verwerkt in de opdracht.

3.1.3 De werkplek

Tijdens de afstudeerstage zal er veel gewerkt worden op kantoor. Het kantoor en de werkplaats zitten in hetzelfde pand. Er is beschikking over extra beeldschermen die staan op een groot bureau. Verder is er beschikking over alle machines waarmee prototypes, testmodellen en eindmodellen gemaakt kunnen worden.

3.2 Aanleiding opdracht

Er zijn veel verschillende soorten kasten. Deze kasten hebben vrijwel altijd een bepaalde functie. Veel kasten hebben een standaardmaat. Er zijn bijna geen kasten die op maat gemaakt kunnen worden van muur tot muur en van plafond tot vloer. Ook zijn er geen kasten die multifunctioneel zijn. Een kledingkast is alleen bedacht om kleding in op te hangen of in te leggen, maar deze kast zou niet in de woonkamer als decoratie of opbergkast kunnen worden neergezet. Er zijn dus geen kasten die op een gewenste maat van de klant kunnen worden gemaakt en die ook nog eens multifunctioneel zouden kunnen zijn.

3.3 De opdracht

De opdracht is om een integrale maatkast te ontwerpen. Deze kast moet aan te passen zijn aan elke ruimte of wand. Ook moeten er verschillende doeleinden zijn voor de kast. De kast moet kunnen functioneren als kledingkast, maar ook als opbergkast of een decoratiekast. De kast moet dus op elke ruimte aangepast kunnen worden. Het idee is dat mensen een bestelling kunnen doen voor een kast en dat deze dan op maat gemaakt kan worden voor hen. Ook moet het mogelijk zijn voor de klant om zelf een binnen opdeling van de kast te kiezen naar hun wensen. Er moet dus een basiskast worden ontworpen die makkelijk aangepast kan worden. Duurzaamheid speelt een belangrijke rol bij het ontwerpen van deze kast. De kasten moeten worden geleverd als bouwpakket zodat de klanten het zelf in elkaar kunnen zetten. Om dit mogelijk te maken moet het erg duidelijk zijn hoe de kasten in elkaar gezet moeten worden, dit moet dus niet te ingewikkeld zijn. De kast bestaat uit dubbele en enkele kasten die aan elkaar bevestigd kunnen worden.

Verder is het heel belangrijk dat het een integrale kast wordt. Alles aan de kast moet tot in de puntjes zijn uitgewerkt en uiteindelijk klaar zijn voor de productie. Het ontwerp moet slim zijn aangezien de kast op elke maat aan te passen moet kunnen worden.

3.3.1 Projectaanpak

Voordat het project begint zal er een oriëntatie worden gedaan van de producten op de markt. Als er een goed beeld is geschapen kan er worden begonnen aan een grondige analyse. Dit zal worden

gedaan met behulp van verschillende onderzoeken. Door deze onderzoeken zullen er verschillende aspecten naar boven komen waarop de kast mogelijk kan uitblinken ten opzichte van de bestaande kasten en concurrenten. Als dit is gedaan zullen er harde eisen worden gesteld en zal er bepaald kunnen worden hoe de rest van het traject verloopt. Vervolgens kunnen er verschillende ideeën worden bedacht en worden samengevoegd. Dit zal leiden tot verschillende concepten die helemaal uitgewerkt zullen worden. Hierna volgt de conceptkeuze en zal waar mogelijk is, het concept worden verbeterd. Na het uitwerken van het definitieve concept volgt de materialisatie fase. Tijdens deze fase zal onderzoek gedaan worden naar duurzame oplossingen voor materiaal en productietechniek. Elk detail van de kast moet worden uitgewerkt om een productie met positieve uitkomst te kunnen realiseren.

Gedurende het ontwerptraject zal er gebruik gemaakt worden van visualisaties in de vorm van schetsen en CAD-programma's. Ook zullen er bedrijfsbezoeken plaatsvinden om te kunnen zien hoe een kast wordt geproduceerd en om de productie te kunnen bekijken.

3.3.2 Geplande resultaten

- Programma van eisen en wensen
- Onderzoeken naar materiaal, productie, onderdelen, ergonomie, verbindingstechnieken en trends.
- 3D/aanzicht schetsen op papier
- CAD-model
- Pakket van technische tekeningen voor productvoorstel
- proefmodellen en een daadwerkelijk 1:1 model
- Verslag en presentatie van het gehele project

3.4 De markt

Het marktaanbod voor kasten is erg groot en divers. Dit is erg logisch aangezien er in elk huis meerdere kasten staan. Er zijn op het web veel verschillende soorten kasten te vinden. Denk hierbij aan kledingkasten, opbergkasten, decoratiekasten, inloopkasten en boekenkasten. Deze kasten verschillend allemaal erg veel in details en vormgeving. Daarom zijn er op de markt geen kasten die voor al deze doeleinden gebruikt kunnen worden. Er zijn wel kasten op maat, maar deze kasten zijn dan specifiek een soort kast en kunnen alleen daarvoor gebruikt worden. Er zijn dus geen maatkasten op de markt die ook nog eens meerdere functionaliteiten of doeleinden hebben. Dit biedt veel positieve kansen voor dit ontwerpproject.

3.4.1 Doelgroep

Iedereen heeft kasten nodig in zijn/haar huis en behoort daarmee tot de doelgroep. De multifunctionele maatkast kan voor elke soort ruimte worden gemaakt op elke maat. Toch zal de kast mogelijk duurder worden dan een Ikea kast door verschillende duurzame en originele oplossingen, een luxe uitstraling en onderscheidenheid. De kast zal daardoor aanspreken bij mensen met interesse in interieur die bereid zijn te betalen voor een multifunctionele originele maatkast.

3.5 Eerste probleemstelling

Het is tijd voor een nieuw soort kast op de markt. Zoals eerder vernoemd zijn er veel verschillende soorten kasten te koop bij veel verschillende bedrijven. Veel van deze kasten lijken heel erg op elkaar en hebben niks unieks. Er zijn wel kasten waarbij je de binnen opdeling zelf kunt aanpassen, maar er zijn eigenlijk geen kasten waarbij de buitenmaat ook aan te passen is aan de ruimte of wand. Deze kasten kan je natuurlijk altijd laten maken door een meubelmaker, maar er is nog geen site of bedrijf die dit echt aanpakt als een project waarbij de kast ook voor verschillende doeleinden wordt

gebruikt. Ook zijn er nog weinig kasten die voor verschillende doeleinden gebruikt kunnen worden, dus kunnen functioneren als kledingkast en bijvoorbeeld opbergkast in één.

3.5.1 Gewenste situatie

De gewenste situatie is een kast waarbij de buitenmaat kan worden aangepast op een ruimte of wand. Hierbij moet ook de binnen opdeling aan te passen zijn op de wensen van de gebruiker. Er moeten dus planken in kunnen, kledingroedes of lades. Ook moeten deze onderdelen op gunstige ergonomische hoogtes zitten. Verder zal de kast kunnen functioneren als verschillende doeleinden. Het zou een decoratiekast kunnen zijn, een kledingkast of een opbergkast. Al deze aspecten samen zorgen ervoor dat het product zal onderscheiden van de andere kasten en dat er een meerwaarde wordt gecreëerd. Het eindproduct is dus een ergonomisch integraal ontworpen kast die kan worden aangepast op de behoeftes van de gebruikers.

3.5.2 Mogelijke problemen

Tijdens het project zullen waarschijnlijk verschillende problemen naar boven komen. Deze problemen zullen te maken hebben met de ergonomie, duurzaamheid, vormgeving, prijs, materiaal, originaliteit, verbindingstechnieken en productie.

De kast moet natuurlijk ergonomisch zijn opgebouwd voor P95 van de gebruikers, dit kan zorgen voor problemen. Ook moet de kast duurzaam en goedkoop worden. Deze combinatie is vaak lastig omdat de duurzame oplossing ook vaak prijziger is. De vormgeving van de kast moet strak worden. Hierdoor moet er een geschikte productietechniek gevonden worden en moet het materiaal er ook op worden afgestemd. Verder wordt het een uitdaging om de kast heel erg te laten onderscheiden van de huidige kasten, er moeten veel soorten schetsen en ideeën worden bedacht om tot een origineel product te komen. Het aantal schetsen zou ook een lastige factor kunnen worden. De productie van de kast moet op een tactische manier worden bedacht dat er in een korte tijd veel kasten geproduceerd kunnen worden. Het project is niet in handen van een groot bedrijf dus zal waarschijnlijk in een klein bedrijf geproduceerd moeten worden. Het is dus een grote uitdaging waar veel problemen naar boven zullen komen.

3.5.3 Hoofdprobleem

Hoe wordt de integrale multifunctionele maatkast gerealiseerd dat hij kan worden aangepast op de wensen van elke gebruiker?

3.5.4 Deelproblemen en vragen

- Welke soorten kasten zijn er al op de markt?
 - Collage maken, concurrentieonderzoek
- Uit welke basisonderdelen bestaat een kast?
 - Onderzoek naar onderdelen
- Wat zijn de gemiddelde afmetingen en maten van een kast?
 - Ergonomisch onderzoek
- Goede duidelijke gebruiksaanwijzing voor het opbouwen van de kast.
- Welke klachten of ergernissen hebben gebruikers van een kast?
 - Recensies bekijken, enquête uitvoeren
- Voor welke doelgroep is de multifunctionele maatkast?
 - Doelgroep bepalen samen met expert
- Wat zorgt voor een vormgeving die past bij deze tijd?
 - Trends onderzoeken

- Hoe worden onderdelen aan elkaar bevestigd?
 - Onderzoeken mogelijkheden verbindingstechnieken
- Aan welke eisen en wensen moet de multifunctionele maatkast voldoen?
 - Programma van eisen en wensen opstellen
- Welke duurzame materialen zijn er en waar moeten deze aan voldoen?
 - Onderzoek materialen
- Hoe worden de meeste kasten geproduceerd?
 - Onderzoek naar productietechnieken

3.5.5 Haalbaarheid

Door de kennis die is opgedaan via verschillende onderzoeken in combinatie met ervaring en adviezen van de expert, zal er genoeg informatie zijn om tot een geslaagd product te komen. Ook is er beschikking tot verschillende machines waarmee veel testen gedaan kunnen worden. Dit geeft de opdracht een grote haalbaarheid.

4. Analyse

4.1 Onderzoeken

- 4.1.1 Collage
- 4.1.2 Concurrentieanalyse
- 4.1.3 Geschikte materialen
- 4.1.4 Productietechnieken
- 4.1.5 Kastonderdelen
- 4.1.6 Verbindingstechnieken
- 4.1.7 Meubeltrends
- 4.1.8 Ergonomisch onderzoek
- 4.1.9 Kasten in elkaar zetten

4.2 Conclusies onderzoeken

4.3 Programma van eisen

4.4 Programma van wensen

4.5 Visie

4.1 Onderzoeken

Tijdens de analyse fase zullen er verschillende onderzoeken gedaan worden om te achterhalen wat voor kasten er al zijn en wat de behoeftes zijn van de gebruikers. Er zullen collages worden gemaakt met verschillende soorten kasten, een concurrentieonderzoek worden uitgevoerd, onderzoeken worden gedaan naar verschillende materialen en productietechnieken, onderzoek naar kastonderdelen, onderzoek naar verbindingstechnieken, onderzoek naar trends en vormgeving en onderzoek naar ergonomie.

De meeste onderzoeken zijn dus uit te zoeken met deskresearch. Er wordt gebruik gemaakt van kwalitatief en kwantitatief onderzoek. Het kwalitatieve onderzoek zal meer ter sprake komen tijdens de hier voor benoemde onderzoeken.

4.1.1 Collage

Afbeelding 1, collage verschillende soorten kasten.



Afbeelding 2, trendkleuren



Conclusies

De collage geeft weer wat de huidige meubeltrend is. Dat zijn strakke kasten die variëren van open kasten, dichte kasten en een combinatie van deze twee kasten. Verder zijn er drie kleuren die eruit springen. Dit zijn antracietgrijs, zwart en wit.

4.1.2 Concurrentieanalyse

Tijdens het zoeken naar verschillende kasten op het internet is er één belangrijk ding opgevallen. Er zijn dus wel bedrijven die kasten op maat kunnen maken voor klanten. Deze bedrijven laten de mensen zelf de ruimte inmeten en de maten doorgeven via de website (*afbeelding 5, maten doorgeven*). Dit kan heel snel fout gaan. Veel mensen meten misschien één muur op en denken dat de andere muur even hoog is, maar daar kan al veel verschil in zitten, waardoor de kast straks niet past. Als de klanten zelf moeten meten, moeten er waarschuwingen bij staan of een duidelijk stappenplan hoe dit in zijn werk gaat. Verder zit er een maximale breedte maat bij veel bedrijven. Ook is er geen mogelijkheid om een deel van de kast open te laten, dus zonder deuren en zijn er weinig mogelijkheden met de binnen opdeling.

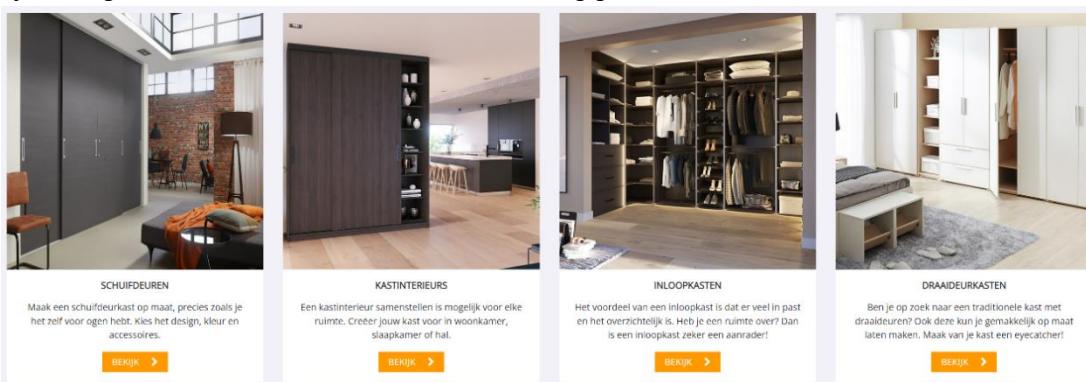
Afbeelding 3, concurrenten



Op geen enkele website is een kast te vinden die voor meerdere doeleinden gebruikt kan worden, dus voor kledingkast en voor decoratiekast bijvoorbeeld. Je moet dan een keuze maken wat voor soort kast je wilt. Het zijn dus hele ander type kasten en verschillende producties.

Een voorbeeld van een bedrijf die kasten op maat maakt is kastengigant. Dit bedrijf laat de mensen zelf inmeten, maar komen het ook nog nameten in het huis van de betrokken klant. Ook plaatsen zij de kasten bij de klanten. Het meten en plaatsen wordt wel mee berekend in hun totale kostprijs.

Afbeelding 4, verschillende soorten kasten van kastengigant



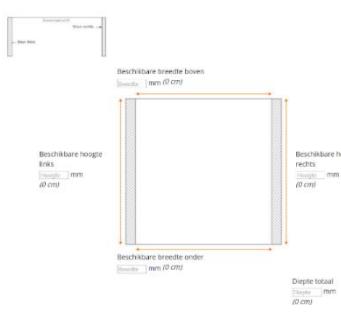
In Afbeelding 4 is te zien dat je verschillende soorten kasten kunt bestellen. Hiervoor zijn allemaal verschillende producties. Het is dus niet één soort kast die je kunt gebruiken voor alles. Ook zijn de kasten niet bepaald duurzaam.

Afbeelding 5, maten doorgeven

STAP 2: MATEN INVOEREN

Omgevingsruimte / situatie

Muur aan beide zijden
 Alleen muur links
 Alleen muur rechts
 Geen muur aan beide zijden



Conclusies

Er zijn niet veel bedrijven die kasten op maat maken, maar de bedrijven die er zijn gebruiken allemaal hetzelfde en zijn niet echt origineel. Een belangrijke ontdekking is dat er geen bedrijven zijn die een kast hebben die zowel als kledingkast, opbergkast, boekenkast, inloopkast of decoratiekast kan functioneren. Ook houden de meeste bedrijven niet heel erg veel rekening met de kleuren trends en de huidige meubel trends. Verder is bij veel bedrijven het proces niet geautomatiseerd.

4.1.3 Geschikte materialen

Er zijn veel soorten materialen die geschikt zijn om een kast van te maken. Sommige materialen zijn wat duurzamer dan andere. Ook speelt het materiaal een hele grote rol bij de kostprijs van de kast. Het hout wat wordt gebruikt voor de kast komt binnen te staan, dus hoeft niet bestand te zijn tegen weersinvloeden.

De meeste kasten worden gemaakt van mdf, multiplex, triplex of spaanplaat. Vaak wordt de vergelijking multiplex met mdf gehouden. Multiplex is een stuk duurzamer dan mdf. Mdf is niet zo duurzaam, omdat er lijm wordt gebruikt. Ook is multiplex geschikt voor elke soort kast. Verder is het meer bestand tegen buigen, splijten en kromtrekken. Het verschil tussen multiplex en triplex is dat multiplex uit meer lagen bestaat, waardoor het dikker en sterker is. Er zijn veel verschillende soorten multiplex. Een aantal soorten multiplex zijn berken, vuren en populieren multiplex.

Afbeelding 6, geschikte materialen



Spaanplaat is een goedkoop alternatief wat erg sterk is. Spaanplaat is een duurzaam materiaal aangezien het voor driekwart uit restmateriaal bestaat. Aan spaanplaat kun je elke look geven door een extra laag toe te voegen. Deze laag is een melamine laag. Spaanplaat heb je ook in ecologische duurzame versies, die nog beter zijn voor het milieu. Er zijn soorten die 100% gemaakt worden van gerecycled materiaal. Hier hoeven dus helemaal geen bomen voor gekapt te worden. Dit maakt deze soort spaanplaat één van de meest duurzame materialen voor kasten.

Verder onderzoek naar materialen is te vinden in de bijlage (*Bijlage 1 materiaalonderzoek*).

Conclusies

De materialen die gebruikt worden voor het maken van kasten variëren van elkaar. Er zijn veel materialen, maar er zijn drie materialen geschikt voor het maken van een multifunctionele maatkast die er netjes uit moet zien en moet voldoen aan de eisen van een kast. Dit zijn MDF, multiplex en spaanplaat.

4.1.4 productietechnieken

Om een kast te maken worden veel verschillende productietechnieken gebruikt. Er zijn verschillende mogelijkheden om de onderdelen van een kast te maken. Mogelijke voorbeelden zijn bijvoorbeeld zagen, frezen of laseren. Als je veel kasten wilt maken heb je machines nodig, anders gaat de productie veel te lang duren. Ook is de kast met de hand te maken, maar daar gaat veel tijd in zitten wat ervoor zorgt dat het product een stuk duurder zal worden en er veel minder kasten in een korte tijd gemaakt kunnen worden.

Veel kasten worden gemaakt met grote professionele zagen. Er kunnen wandplatenzagen, formaatzagen, afkortzagen, langszagen, meerbladzagen, opdeelzagen en cirkelzagen worden gebruikt. Deze zagen zijn allemaal voor professioneel gebruik en zijn geschikt om onderdelen mee te zagen voor kasten. Sommige van deze zagen zijn meer geschikt voor grote platen dan andere. Bij veel zagen moeten de werknemers nog veel doen en alle maten instellen. Een voorbeeld waarbij dit niet hoeft is de opdeelzaag. Als de kasten zijn getekend in een 3D-CAD programma worden alle onderdelen in een zaaglijs gezet. Via de programma's wordt de gunstigste plaatindeling gekozen en word deze doorgestuurd naar de zaag. Bij deze zaag hoef je alleen de platen erop te leggen en de rest doet hij zelf.

Afbeelding 7, opdeelzaag



Afbeelding 8, CNC machine



In combinatie met het zagen moeten de platen nog wel worden afgewerkt. De randen zijn nog scherp of niet mooi. Vaak worden de randen nog geschuurd of gefreesd. Frezen is een makkelijke manier en gaat veel sneller dan alles met de hand schuren. Er zijn handfreesmachines en grote machines die kunnen frezen. Er zijn kantenfrezen, bovenfrezen, multifrezen en nog een aantal andere frezen. Ook kan de plaat worden gefreesd op een CNC-machine. Deze machine kan alle randen om frezen. Het voordeel van deze machine is dat ook gelijk alle gaten en zaagsneden erin gemaakt kunnen worden. Met een CNC machine hoef je bijna niks meer met de hand te doen. Dit is ideaal voor de productie van veel kasten.

Bij de CNC machine moet er wel eerst een 3D-cad bestand worden uitgewerkt waar alle boringen, zaagsnede, gaten en andere bewerkingen zijn toegevoegd, zodat het programma naar de CNC machine geschreven kan worden.

Verder worden er vaak op de zichranden van de kasten ABS-randjes gezet in de kleur van de plaat. Dit wordt dan gedaan met de kantenlijmmachine. Deze machine heeft een vrees in zich zitten en plakt de ABS-band vast aan de plaat. Ook kan er een radius worden gegeven aan de band. De band wordt op de juiste lengte van de plaat afgeknippt en de plaat komt er mooi afgewerkt uit. Alleen de lijmranden moeten nog worden verwijderd met een bijtel.

Conclusies

Als de productie van kasten geautomatiseerd is, is er weinig keus. Met de beschikking van veel machines zal er gekozen worden voor de productietechnieken die het snelste een kast kunnen produceren. Dit is met de CNC machine en met de opdeelzaag. Door de aanwezigheid van deze machines zal er hierdoor ook met deze machines gewerkt worden.

4.1.5 kastonderdelen

Een kast bestaat uit veel verschillende onderdelen en is ook op te bouwen op veel verschillende manieren. Er zijn veel verschillende soorten kasten zoals kledingkasten, boekenkasten, decoratiekasten, tv kasten, inloopkasten en opbergkasten.

Veel van deze kasten hebben allemaal dezelfde onderdelen. De meeste kasten bestaan uit een bodem, dek, zijde links, zijde rechts, tussenschot, achterschot en een front. Ook is er meestal een bodemplaat waar de kast op staat. Verder kan er een plint aan de onderkant van de kast zitten. Dit kan allemaal heel erg verschillen. Het ligt er aan wat voor kast het is. Bij sommige kasten zit er geen achterschot in of zijn er juist geen fronten. Denk bijvoorbeeld aan een decoratiekast in de woonkamer. Meestal is dit een open kast met planken erin.

De binnenkant van een kast kan ook uit verschillende onderdelen bestaan. Als voorbeeld de kledingkast. Deze kan uit planken bestaan, maar er kunnen ook lades in zitten of roedes in hangen. Er zijn vaste planken en legplanken die je in de kast kunt plaatsen.

De lades kunnen achter een front(deur) zitten, maar het kan ook zijn dat de lades te zien zijn en dat het niet achter een front zit. Er zijn veel verschillende manieren om een kast op te bouwen.

Ook zijn er onderdelen nodig om de kastonderdelen aan elkaar vast te maken. Hierover meer in *Hoofdstuk 4.1.6 Verbindingstechnieken*. Verder zijn er onderdelen nodig om de lades te bevestigen, de planken vast te leggen en de roede in de kast te hangen. Daarnaast zijn er scharnieren nodig om de fronten(deuren) te bevestigen aan de kast. Bovendien hebben de meeste kasten ook handgrepen. Als kasten geen handgrepen hebben, wordt er vaak gebruik gemaakt van een push systeem, waarbij de deuren opengaan bij duwen tegen de deur.

Verder heeft een kast vaak sluitzijdes aan de zijkanten. Deze zorgen ervoor dat de kast er nog strakker en luxer uit ziet. Dit kan ook op de bovenkant als de kast niet zo hoog is.

Afbeelding 9, scharnier



Afbeelding 10, kastroede



Afbeelding 11, plankendrager



De vloer in een kamer staat vrijwel nooit helemaal waterpas. Hierdoor staan veel kasten op stelpoten. Deze stelpoten zitten dan achter een plint verwerkt. Als de kast in de juiste ruimte staat kan hij op deze manier nog waterpas worden gesteld door te draaien aan de poten.

Conclusies

De meeste kasten bestaan uit dezelfde onderdelen. Wel kan het verschillen per kast. Een kast kan bijvoorbeeld geen achterschot hebben. De binnen opdeling van de kast zorgt ervoor dat de onderdelen kunnen verschillen. Ook kan er verschil zitten in de onderdelen door een deur/front.

4.1.6 verbindingstechnieken

Er zijn veel verschillende verbindingstechnieken om de plaat onderdelen van de kast met elkaar te verbinden. Het kan worden bevestigd met een deuvelverbinding. Deze verbinding houdt in dat er een gaten worden geboord in de zijkanten van de platen en aan de randen van de platen. Aan de randen van de platen worden deuvels erin geslagen in combinatie met lijm. De deuvel zit nu half in de plaat en steekt uit zodat de andere plaat op de deuvel bevestigd kan worden. Ook in deze gaten wordt lijm gedaan om de platen door middel van de deuvel aan elkaar vast te maken.

Een andere oplossing is door gebruik te maken van lamellen. Deze lamellen lijm je aan beide houten onderdelen, waardoor ze aan elkaar vast komen te zitten. Hiervoor is er wel een apparaat nodig die gleuven in het hout maakt.

Ook is er een rafix verbinding die de onderdelen aan elkaar vast maakt. Op het ene onderdeel sla je de rafix verbinder in het gevreesde gat. Deze verbinder past precies in het gat en wordt er met een hamer ingeslagen. Op het andere onderdeel schroef je de verbindingsbout. De onderdelen worden aan elkaar bevestigd door de verbindingsbout in de rafix verbinder te zetten en deze dan aan te draaien. De rafix verbindingen komen op het achterschot, het dek en de bodem en de verbindingsbouts op de zijkanten. Verder is er nog een afdekkap dat je het boorgat niet kunt zien. Deze kun je plaatsen op de rafix. Dit kan een mooiere uitstraling hebben als de kast in de woonkamer komt te staan of als het een open kast is.

Afbeelding 12, rafix verbinding

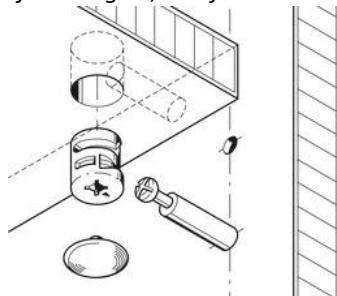


Een andere verbindingstechniek is lamello cabineo. Dit is een systeem waarbij er een gat in de vorm van de cabineo in de plaat wordt gemaakt. In de cabineo verbinder zit een schroef die in de andere plaat wordt vastgedraaid (zie afbeelding 13, lamello cabineo).

Afbeelding 13, lamello cabineo



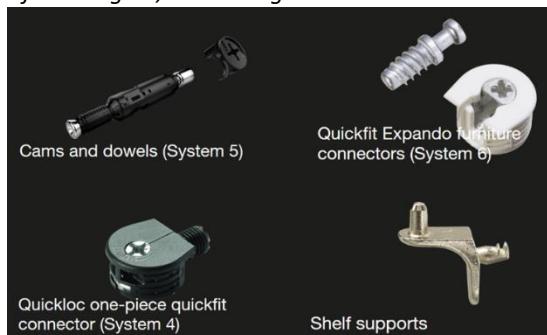
Afbeelding 14, minifix



Verder zouden de onderdelen aan elkaar bevestigd kunnen worden met een minifix corpusverbinder. Deze verbinding is ook aan te draaien waardoor de twee onderdelen aan elkaar vast komen te zitten. Deze verbinding bestaat uit een minifix en een verbindingsbout. Door de minifix aan te draaien kun je de twee onderdelen aan elkaar bevestigen.

In Afbeelding 15, verbindingstechnieken Titus zijn nog meer verbindingsmogelijkheden te zien.

Afbeelding 15, verbindingstechnieken Titus



Deze vier verbindingstechnieken zijn eenvoudig aan te brengen in de platen. Ook zijn ze erg gebruiksvriendelijk.

Daarnaast zijn er paneel verbindingen. Zoals de naam al zegt, verbind dit twee onderdelen met elkaar. Het is een makkelijk te bevestigen onderdeel. Wel neemt het meer ruimte in beslag dan andere bevestiging onderdelen. Een onderdeel wat hierop lijkt zijn hoekverbindingen. Het idee is hetzelfde als bij de paneel verbindingen, alleen bij de hoekverbindingen wordt er gebruik gemaakt van vier schroeven.

Afbeelding 16, paneelverbinding



Afbeelding 17, hoekverbinding

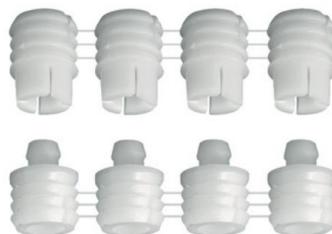


Er zijn nog meer kastverbindingen van kunststof. Deze zijn ook heel erg eenvoudig te bevestigen. De onderdelen zijn ook klein en vallen niet op. Zie deze onderdelen in *Afbeelding 18, kunststof kastverbindingen*. Naast deze afbeelding zijn drukknop verbinden te zien. Dit is weer een andere techniek.

Afbeelding 18, kunststof kastverbindingen



Afbeelding 19, drukknop verbinder



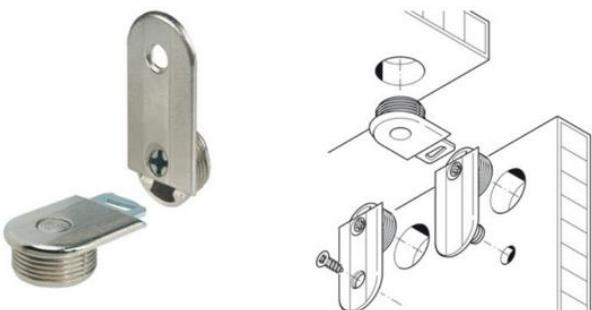
Een kast kan ook in elkaar gezet worden door t, l of x profielen te gebruiken. Dit wordt dan geplaatst aan alle uiteinden van de platen. Alleen is de vraag of dit stevig genoeg is. De kastonderdelen vallen dan binnen het profiel.

Afbeelding 20, verbinding profielen



Nog een andere manier is om een corpusverbinding van Hafele te bevestigen. Op de platen van de kast die bevestig moet worden aan elkaar, moeten de onderdelen worden bevestigd. Dit is aan te draaien met een schroefje.

Afbeelding 21, corpusverbinding



Verder zijn er koppelboutjes. Dit is om meerdere kasten aan elkaar vast te maken. Dit is handig zodat de kasten goed stevig aan elkaar staan. Deze worden geplaatst aan de zijkanten van de kasten.

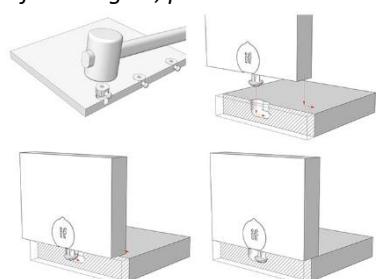
Daarnaast zijn er ovvo verbindingen. Dit zijn verbindingen met een kliksysteem. Er hoeft dus niks worden aangedraaid. Dit is heel erg eenvoudig voor de mensen die de kast moeten opbouwen. Het is een gereedschap loze montage. Het grote voordeel aan deze verbinder is dat het helemaal niet zichtbaar is.

Afbeelding 22, ovvo verbinder



Voor veel verbindingsmethoden is een cnc machine heel erg handig. Dit geldt ook voor de peanut verbinder. Deze verbinding is aan te brengen met een hamer en voor het bevestigen van de onderdelen is geen gereedschap nodig. Van de peanut verbinding zijn verschillende versies. De ene versie zorgt voor een onzichtbare verbinding en de andere niet.

Afbeelding 23, peanut verbinder 1



Afbeelding 24, peanut verbinder 2



De clamex verbinding is een moderne verbindingsmethode van Lamello. Dit onderdeel wordt bevestigd aan beide onderdelen. Het wordt in elkaar geklikt en daarna aangedraaid. Een andere

manier is met de tenso p14 verbinding van Lamello. Dit werkt hetzelfde alleen deze verbinding hoeft niet aangedraaid te worden.

Afbeelding 25, clamex tenso Lamello



In afbeelding 26, overige verbindingen zijn nog meer verbindingsmethoden te zien. Deze verbindingen werken door aan te draaien of door te klikken.

Afbeelding 26, overige verbindingen



Conclusies

Er zijn veel verschillende verbindingsmethoden. Uiteindelijk moet er in de materialisatie en in de conceptfase gekeken worden naar de prijs, gebruiksvriendelijkheid en de uitstraling. De kast moet eenvoudig op te bouwen zijn en hierin speelt de verbindingsmethode een hele belangrijke rol. Veel technieken lijken op elkaar, maar kleine verschillen kunnen de prijs al heel erg laten veranderen. De Rafix, Tenso p14 of de ovvo verbinding lijkt het meest geschikt voor het maken van een kast.

4.1.7 Meubeltrends

Het interieur in de meeste huishoudens krijgt een steeds luxere uitstraling. Alles ziet er tegenwoordig strak en netjes uit. De algemene interieur trends van de afgelopen jaren is een industriële chique woonkamer. Ook zijn de basic meubels in de trends, dus niet te ingewikkeld. De industriële woonstijl kenmerkt zich door de stoere rouwe uitstraling. Bij de basic woonstijl staat eenvoud en comfort centraal. De combinatie industrieel basic is steeds vaker terug te zien de laatste jaren.

Het industrieel luxe is terug te zien in de kleuren van de meubels. Deze stijl is te creëren door warme donkere tinten en materialen te gebruiken voor de meubels. Deze kleuren en materialen geven gelijk een chique uitstraling aan het interieur. Ook zijn er andere kleuren in een trend. Deze kleuren zijn heel erg fel en daar worden niet snel kasten mee gemaakt. Wel is goud steeds meer een trend aan het worden voor het interieur. Zwart past bijvoorbeeld erg mooi bij goud. Een zwarte kast staat dus

heel erg mooi met gouden accessoires. Zwarte of donkere kasten zijn op dit moment ook het meest populair. Er is steeds meer te zien dat er ook metalen of ijzeren details zitten in de kast.

Afbeelding 27, moderne kledingkast



Verder vinden mensen het steeds belangrijker worden dat hun meubels duurzaam zijn en uit duurzaam materiaal bestaan. Steeds meer mensen kijken of het materiaal gerecycled is. Ook is het duurzaam om bij één product te blijven zodat het niet steeds aangepast hoeft te worden. Dit heeft er mee te maken dat het productieproces veranderd. Het productieproces moet zo duurzaam mogelijk gebeuren en er moet weinig rest materiaal zijn. Natuurlijke materialen en een natuurlijke uitstraling is hier ook een onderdeel van.

Veel rechte lijnen zijn in de smaak van de mensen, maar de gebogen lijnen vallen ook steeds meer in de smaak. Misschien kan dit later meespelen in de details van de te ontwerpen kast. Een combinatie van strakke en gebogen lijnen zou een trend kunnen zijn.

Mensen willen tegenwoordig ook graag een multifunctionele kast hebben in hun huis. Denk bijvoorbeeld aan een tv-kast. Vaak kun je hier ook accessoires in zetten. De kast heeft dus meerdere functies.

Een kledingkast heeft ook genoeg trends. Denk bijvoorbeeld aan een spiegel aan de binnen- of buitenkant van een kast of mooie moderne kledinghangers die hangen aan een moderne roede waar licht uit komt. Verder wordt het steeds meer een trend om je schoenen in je kledingkast op te bergen. Lampen in de kast of aan de buitenkant van de kast is ook steeds vaker terug te zien. Dit geeft een luxe en warme uitstraling aan de kast.

Afbeelding 28, kastverlichting



Afbeelding 29, verlichtte kledingroede



Afbeelding 30, kast met spiegel



Ook is het steeds meer een trend om een open kledingkast te nemen. Veel mensen kiezen ervoor om alleen planken en roedes in de kast te verwerken. Door de open kast is de net opgevouwen kleding of hangende kleding gewoon te zien als je de kamer in loopt. De inloopkast wordt ook steeds populairder. Het ophangen van kleding aan kledinghangers is ook steeds meer een trend aan het worden. Dit wordt dan opgehangen achter een deur/glazen deur of in een open kast.

Afbeelding 31, kleding ophangen



4.1.8 Ergonomisch onderzoek

Er zijn veel standaardmaten die worden gebruikt bij het maken van kasten. Hier is een lijst te zien met alle maten die belangrijk zijn voor het maken van kasten.

- Standaardmaat kast diepte 60 centimeter (hang kleding).
- Kast niet breder dan 60 centimeter (geen garantie op scharnieren bij bredere kast).
- Hoogte kledingroede meestal 105 centimeter hoog, voor jurken en broeken 130 centimeter en voor lange jurken of jassen 150 centimeter.
- Tussen planken moet minimaal 35 centimeter zitten om kleding comfortabel te kunnen pakken.
- Maximale breedte van planken 60 centimeter, anders buigen ze door.
- Hoogte handgrepen tussen 100 en 105 centimeter.
- Handgrepen boorgaten vanaf 9,6 centimeter beschikbaar (steeds groter met stappen van 3,2 centimeter).
- Plint op hoogte tussen 10 en 15 centimeter.

Meer tekst en uitleg is te vinden in *Bijlage 2 Ergonomisch onderzoek*.

4.1.9 Kasten in elkaar zetten

Om een goed beeld te krijgen van mogelijke problemen tijdens het opbouwen van een kast, zijn er twee verschillende soorten kasten in elkaar gezet. Deze kasten hadden allebei verschillende verbindingstechnieken.

De eerste kast was een Ikea kast. Dit waren meerdere kasten naast elkaar. Dit zorgde voor een grote kastenwand. Deze kasten zaten per kast verpakt. Dit maakt het in elkaar zetten makkelijk aangezien het gesorteerd is. De verbindingstechniek die is gebruikt bij deze kast is de minifix verbinding. Deze kast moest liggend opgebouwd worden. De zijkanten, Het dek en de bodem worden met de minifix in elkaar gezet (*Verbindingstechnieken, Hoofdstuk 4.1.6*). Als laatste wordt hier het achterschot in de groef geschoven. Deze wordt vastgeslagen met spijkers. Als de kast helemaal in elkaar is gezet moet hij worden gekanteld. Dit gaat bijvoorbeeld niet met een maatkast die tot het plafond komt. Dan is de draai niet mogelijk. Eenmaal overeind gezet konden de kasten naast elkaar worden gezet. Deze kasten stonden los naast elkaar. De binnen opdeling van de kast bestond uit roedes, planken en lades. Er

ging veel tijd zitten in het bevestigen van de scharnieren, plankendragers, roedes, kruisplaatjes en de minifix verbinding.

Afbeelding 32, Ikea kast



Afbeelding 33, Dun achterschot Ikea kast



De tweede kast was een doorbouwkast met de rafix verbindingstechniek (*Verbindingstechnieken, Hoofdstuk 4.1.6*). Dit was één kast in plaats van meerdere kasten naast elkaar. Dit bespaard materiaal vergeleken met de andere in elkaar gezette kast. Dit komt omdat er tussenschoten in de kast zitten en dus geen dubbele wanden. Wel is dit ingewikkelder om in elkaar te zetten voor mensen die er weinig tot geen verstand van hebben. De rafix verbinding is vergeleken met de minifix een betere oplossing. Het is eenvoudiger te bevestigen en er is een boring minder nodig, wat ook weer tijd bespaard tijdens de productie. De stappen van het in elkaar zetten staan hieronder beschreven.

1. Bodemplaat neerleggen.
2. Linker zijkant bevestigen aan bodem door rafix aan te draaien.
3. Tussenschot bevestigen aan bodem door rafix aan te draaien.
4. Dek bevestigen aan zijkant en tussenschot door voorste rafix aan te draaien aan beide kanten (achterste twee rafix pas aandraaien na bevestigen achterschot).
5. Achterschot vanaf achter bevestigen aan dek, bodem zijkant en tussenschot door rafix aan te draaien.
6. Achterste rafixen dek aan draaien aan zijkant en tussenschot.
7. Deze stappen herhalen tot de kast helemaal staat.
8. Als de kast staat de lades, planken en roedes bevestigen (voor de lades eerst ladegeleiders vastmaken, voor de planken eerst plankendragers bevestigen en voor de roede eerst ijzeren deel vastmaken voor bevestiging roede).
9. Deuren/fronten vastmaken.
10. Handvaten deuren en fronten vastmaken.
11. Sluitzijdes vastmaken aan de zijkanten van de kast.
12. Plint bevestigen tussen de sluitzijdes aan de stelpoten van de kast.

Deze methode was eenvoudiger dan het opbouwen van de IKEA kast. De kast voelde ten eerste sterker en steviger aan dan de IKEA kast. Dit kwam waarschijnlijk ook door een dikker achterschot. Ook ging het opbouwen een stuk sneller. Het enige lastige is dat het moeilijk te begrijpen is voor mensen die er geen verstand van hebben. Er zijn veel dezelfde soort platen en die moeten op de juiste plek terecht komen. Niet elk tussenschot kan op dezelfde plek. Dit komt namelijk door de gaten die in deze onderdelen zitten voor mogelijk ladegeleiders, planken of de roedes. Dit moet duidelijk worden aangegeven of apart verpakt worden om het overzichtelijk te houden. Verder was het ingewikkeld om het achterschot er via de achterkant in te krijgen. Dit moet eenvoudiger kunnen. Het verbinden van de onderdelen met rafix ging wel heel erg snel en eenvoudig.

4.2 Conclusies onderzoeken

Er zijn dus wel bedrijven die kasten op maat maken. Deze bedrijven hebben verschillende soorten kasten. Het is dus niet zo dat ze één kast hebben die meerdere doeleinden heeft. Dit is dus uniek aan deze opdracht. Bij deze opdracht gaat het er echt om dat er een basiskast is die slim en eenvoudig aan te passen is naar de wensen van de klant en dus zoals eerder gezegd meerdere doeleinden heeft. Bij alle kastenconcepten die al bestaan moet er een keuze gemaakt worden tussen een kast die je wilt kiezen. Na de onderzoeken is gebleken dat het een uitdaging wordt om een mooie luxe kast voor zowel kleding als decoratie te maken. De kast moet dus zonder deuren met alleen planken alsnog een luxe en chique uitstraling hebben. Dit is vooral een uitdaging, omdat de verbindingstechnieken die eenvoudig zijn voor klanten vaak zichtbaar zijn in de binnenkant van de kast. Hier zijn wel oplossingen voor zoals een afdekkapje.

Bij veel bedrijven zit er ook een maximale breedte op de kasten van 5 meter. Ook is er vaak niet bij alle onderdelen nagedacht aan de ergonomische maten. De binnen opdeling van de kasten zijn allemaal hetzelfde en er zijn geen mogelijkheden om de deuren eruit te houden. Verder is er weinig keuze uit het aantal kasten naast elkaar en zijn de kasten ingewikkeld om op te bouwen.

Er zijn veel soorten materialen waar een kast van gemaakt kan worden. Sommige materialen zijn wat duurzamer dan andere. De meeste kasten worden gemaakt van multiplex, mdf of spaanplaat. Op deze materialen zit vaak nog een extra laag melamine wat voor de looks van de kast zorgt.

Voor de productie is er eigenlijk niet heel erg veel keus. Veel kasten worden gemaakt door de onderdelen op maat te zagen en deze te frezen. Dit kan met de hand of met machines. Bij een grote hoeveelheid kasten moet dit met de machine. Dit wordt dan gedaan met een cnc machine en met zaagmachines. De nabewerking is wel met de hand.

Er zijn veel verschillende soorten verbindingstechnieken. Veel van deze technieken lijken op elkaar. Sommige technieken zijn eenvoudiger en duurzamer dan andere. Deuvels zijn erg gemakkelijk aan te brengen, maar deze worden wel vastgelijmd. De Rafix, Tenso p14 en de ovvo verbinding zijn duurzaam en heel makkelijk te bevestigen. Deze twee technieken zijn het meest geschikt om de kast voor iedereen snel te kunnen opbouwen.

Verder is te zien dat het interieur steeds luxer en chiquer wordt. Kasten worden steeds vaker gemaakt van donkere warme materialen. Zwart of donker grijs zijn erg populair aan het worden. Er zijn ook steeds meer metalen of ijzeren details terug te zien bij de kasten. Denk bijvoorbeeld aan de handgrepen. De meeste mensen vinden het erg belangrijk dat hun kast duurzaam is. Dit speelt steeds een grotere rol in de keuze van de meeste mensen. Mensen vinden het tegenwoordig fijn als hun kast multifunctioneel is en gebruikt kan worden voor verschillende doeleinden. Verder zijn strakke lijnen erg aantrekkelijk voor de mensen en komen gebogen lijnen ook weer wat vaker voor.

4.3 Programma van eisen

Algemeen functioneren

- De multifunctionele maatkast moet voor verschillende doeleinden gebruikt kunnen worden (*zie opdrachtomschrijving, Hoofdstuk 3.3*).
- Op de zichtbare randen van de multifunctionele maatkast moet een minimale radius zitten van 1 mm.
- De binnen opdeling van de multifunctionele maatkast moet ingericht kunnen worden met planken, roedes en lades (*zie kastonderdelen, Hoofdstuk 4.1.5*).
- De multifunctionele maatkast kan ergonomisch goed open en beschikt over handvaten of een push systeem om de deuren of lades te openen.
- Er moet een mogelijkheid zijn om schoenen in de kast te kunnen opbergen tot maat 48.

Vormgeving

- De vormgeving van de multifunctionele maatkast moet passen bij de huidige trends en ontwikkelingen (*zie meubeltrends, Hoofdstuk 4.1.7*).
- Ze zichtkanten van de multifunctionele maatkast moeten netjes zijn afgewerkt en waar nodig zijn afgeplakt met ABS (indien mogelijk, ligt aan materiaal).
- Er moet een mogelijkheid zijn om een multifunctionele maatkast zonder deuren te kunnen kiezen.
- De multifunctionele maatkast moet met of zonder sluitzijdes geleverd kunnen worden.

Maatvoering

- De multifunctionele maatkast moet op locatie van de klant binnen enkele stappen waterpas gesteld kunnen worden.
- De multifunctionele maatkast moet aan te passen zijn op elke lengte, hoogte en diepte.
- De maatvoering van de multifunctionele maatkast moet geschikt zijn voor P95 van de Nederlanders (*zie ergonomisch onderzoek, Hoofdstuk 4.1.8*).
- De diepte van de kast moet minimaal 50 centimeter zijn voor hangkleding (*zie ergonomisch onderzoek, Hoofdstuk 4.1.8*).
- De ruimte tussen de legplanken is minimaal 35 centimeter (*zie ergonomisch onderzoek, Hoofdstuk 4.1.8*).
- De planken zijn maximaal 60 centimeter breed (*zie ergonomisch onderzoek, Hoofdstuk 4.1.8*).
- De kast mag niet breder zijn dan 60 centimeter als er deuren in zitten.

Materiaal

- Het gekozen materiaal voor de multifunctionele maatkast moet duurzaam en recyclebaar zijn.
- Het materiaal moet schoongemaakt kunnen worden met water en zeep zonder dat het beschadigd.
- De multifunctionele maatkast moet minimaal 10 jaar kunnen staan zonder dat het materiaal wordt aangetast.
- Het materiaal van de multifunctionele maatkast moet in verschillende kleuren en texturen beschikbaar zijn.

Constructie

- De multifunctionele maatkast moet met gebruiksaanwijzing door iedereen die in staat is een kast op te bouwen, op te bouwen zijn.
- De verbindingstechnieken zijn na de levensduur van de multifunctionele maatkast van de kastonderdelen af te halen.
- Er moet een optie zijn om de legplanken op minimaal 3 verschillende standen te verwisselen.
- De bevestigingsonderdelen van de multifunctionele maatkast zijn eenvoudig bereikbaar voor de persoon die de kast in elkaar zet.
- De kast moet in een relatief korte tijd af te breken zijn (net zo lang als opbouwen).

Productie

- Tijdens de productie kan al het restmateriaal gerecycled of hergebruikt worden.
- De onderdelen van de multifunctionele maatkast moeten allemaal rondom worden gevreesd.
- Het zaag of frees afval moet worden opgeslagen en niet in de werkplaats terecht komen.

Transport

- De multifunctionele maatkast moet zijn verpakt zodat hij niet beschadigd tijdens het transport.

4.4 Programma van wensen

- De multifunctionele maatkast heeft een luxe en chique uitstraling.
- De multifunctionele maatkast onderscheidt zich van de huidige markt.

4.5 Visie

De ontworpen kast heeft een strakke en moderne uitstraling die goed past in veel verschillende interieurs. De vormgeving, functionaliteit en de ergonomie staan centraal. De gebruiker kan de kast voor verschillende doeleinden gebruiken en ervaart het gebruik van de kast als comfortabel. Deze punten bij elkaar zorgen voor een duidelijke meerwaarde bij de gebruiker. Hierdoor zal de kast potentieel succesvol in de markt zijn.

5. Idee

5.1 Vormgeving

5.2 Geschetste ideeën

5.3 Idee keuze

5.1 Vormgeving

Voordat er begonnen kan worden met schetsen moeten de mogelijke problemen nog eens goed worden bekeken. Zo kan er rekening gehouden worden met deze problemen en kunnen er oplossingen worden bedacht. Een kast die eenvoudig is aan te passen op elke maat en elke wand kan geen aparte vorm hebben. De vormgeving zal dus vooral gericht zijn op rechte lijnen. Er zullen mogelijkheden worden onderzocht tijdens het schetsen voor alternatieven, maar de meeste ideeën zullen rechthoekige vormen zijn. Ook wordt er geschatst op de huidige trends. Als eerst zijn mogelijke combinaties van kasten geschatst.

5.2 Geschatste ideeën

Er zijn veel verschillende mogelijkheden van ideeën geschatst. Er is geschatst op basis van de onderzoeken tijdens de analyse fase. Alle ideeën zijn te zien in *Afbeelding 34, Ideeschetsen*. De Ideeschetsen zijn verder te zien in de bijlage (*Bijlage 2 ideeschetsen*).

Afbeelding 34, Ideeschetsen



5.3 Ideekeuze

Na het schetsen van een grote hoeveelheid ideeën, moet er een ideekeuze worden gemaakt. Alle ideeën zijn naast elkaar op tafel gelegd. Samen met de expert en andere werknemers zijn enkele ideeën samengevoegd. Uiteindelijk is er een selectie gemaakt van de tien beste ideeën. Deze tien ideeën zijn in een keuzematrix tabel neergezet (*Tabel 1, ideekeuze matrix*). De drie ideeën met de hoogste score zullen worden meegenomen naar de conceptfase.

De Criteria waar de ideeën een score op krijgen kunnen een weging hebben van één of twee. Verder krijgen alle ideeën per criteria een score van één tot vijf. Deze score gaat keer de weging van elke criteria en uiteindelijk zullen alle punten bij elkaar opgeteld worden. De drie ideeën met de hoogste score zullen worden meegenomen naar de conceptfase in overleg met de expert.

Tabel 1, ideekeuze matrix

Criteria	Weging 1 of 2	Idee 1	Idee 2	Idee 3	Idee 4	Idee 5	Idee 6	Idee 7	Idee 8	Idee 9	Idee 10
Prijs	1	3	2	2	3	3	4	4	2	4	4
Haalbaarheid	2	6	6	6	8	6	10	8	4	8	8
Originaliteit	1	4	4	4	5	3	5	2	2	3	4
Multifunctioneel	2	8	8	4	6	6	8	6	6	8	8
Passend bij interieur	1	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4
Eenvoudig in elkaar te zetten	2	6	4	4	10	6	10	4	6	8	8
Totaal		30	27	23	36	28	41	27	23	35	36

De ideeën vier, zes en tien zijn de ideeën met de hoogste score uit de keuzematrix. De Ideeën 9 en 10 zullen gecombineerd worden als één concept. Deze ideeën lijken heel erg op elkaar. Het enige verschil is dat er bij idee 9 planken en roedes tussen twee kasten in worden geplaatst. Beide ideeën bestaan uit enkele kasten die een kastenwand zullen vormen.

6. Concepten

6.1 Concepten uitgewerkt

6.2 Concepten uitleg

- 6.2.1 Concept 1 Palmae
- 6.2.2 Concept 2 Fagus
- 6.2.3 Concept 3 Thuja

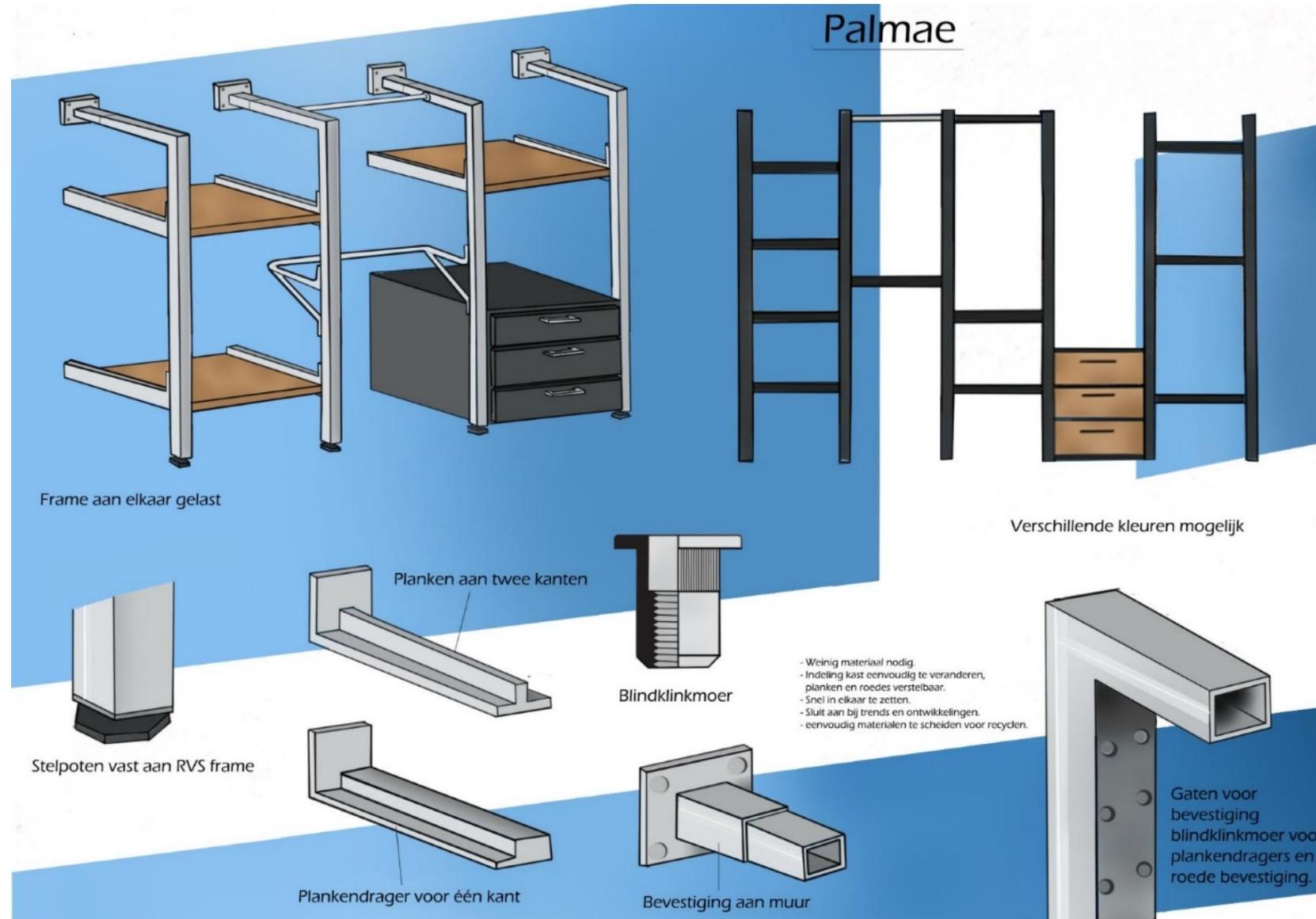
6.3 Concept keuze

6.4 Concept optimalisatie

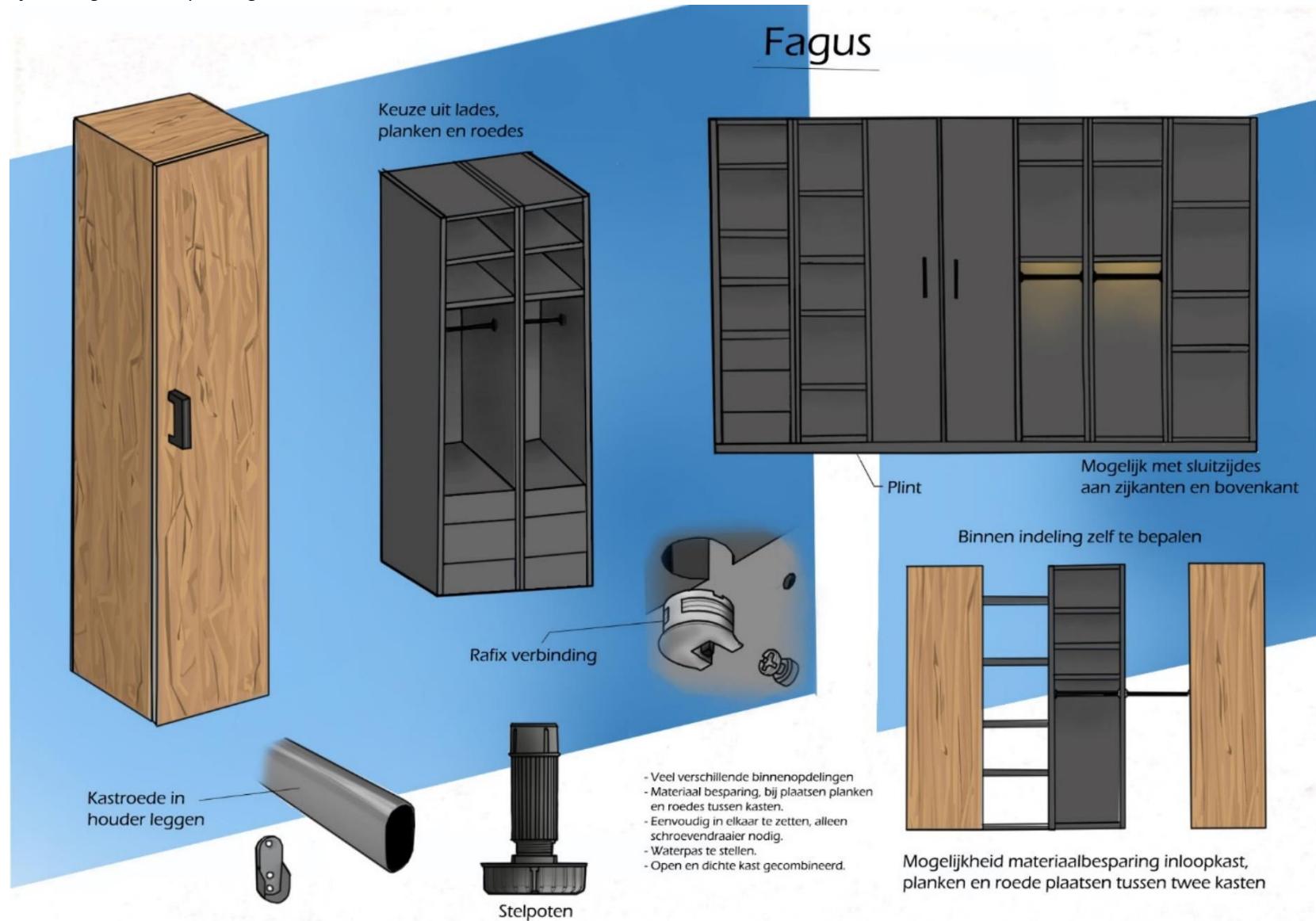
- 6.4.1 CAD-model
- 6.4.2 Details en opties
- 6.4.3 Afwerking materiaal
- 6.4.4 Binnen opdeling
- 6.4.5 Handgrepen
- 6.4.6 Fronten
- 6.4.7 Stelpoten
- 6.4.8 Kastmodule
- 6.4.9 Verbindingstechniek
- 6.4.10 Plinten
- 6.4.11 Koppelen kasten
- 6.4.12 Proefmodel

6.1 Concepten uitgewerkt

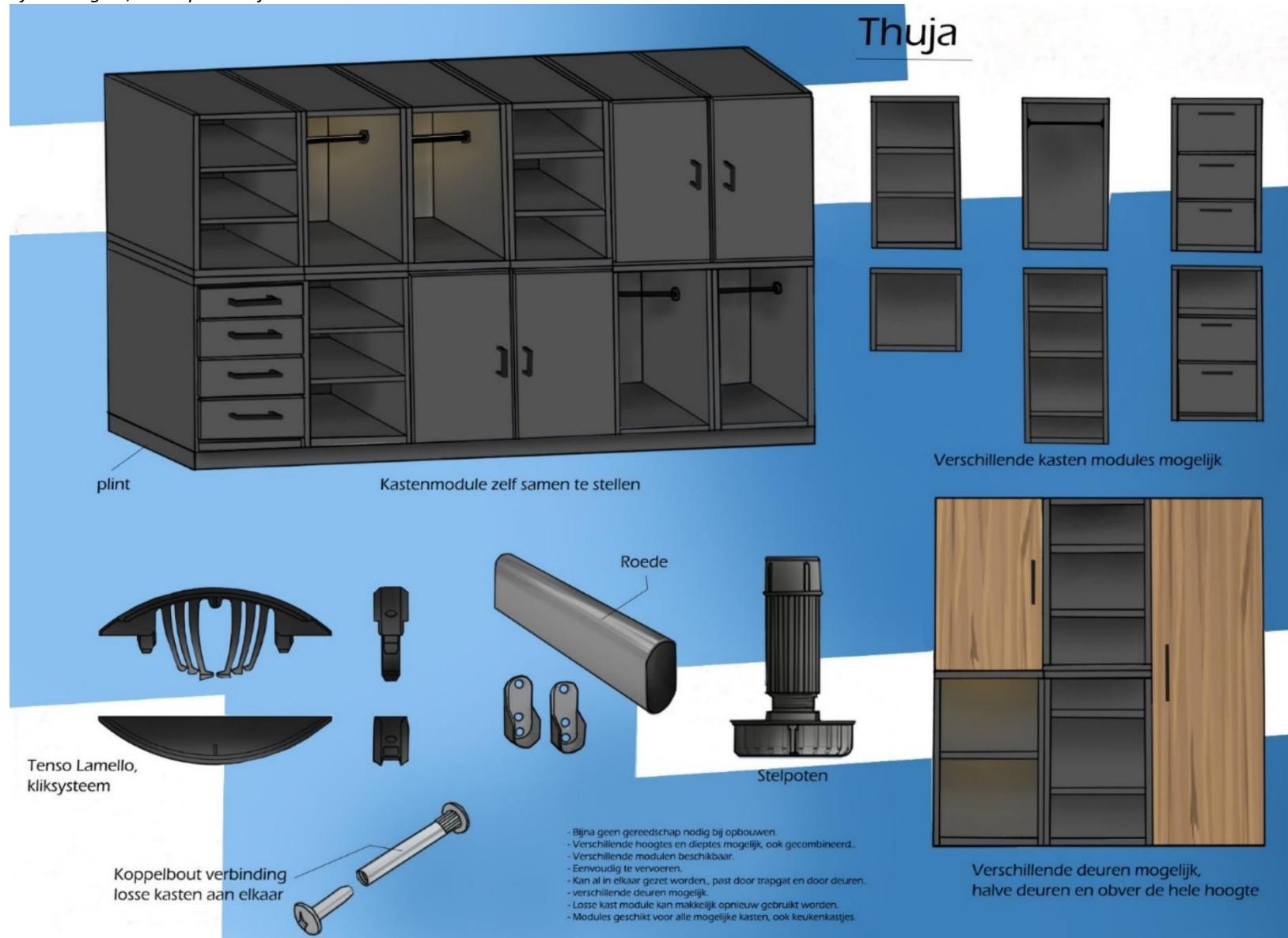
Afbeelding 35, Concept 1 Palmae



Afbeelding 36, Concept 2 Fagus



Afbeelding 37, Concept 3 Thuja



6.2 Concepten uitleg

De drie ideeën zijn verder uitgewerkt tot concepten. Voordat er is begonnen met het maken van de conceptschetsen, zijn alle deelproblemen en oplossingen bedacht door opnieuw verschillende schetsen te maken van deze problemen. Pas als er voor alle problemen een oplossing is, kan er worden verder gewerkt aan de conceptschetsen. De concepten zijn allemaal in hetzelfde thema geschetst zodat het één geheel is. De Schetsen zijn te zien in het Hoofdstuk 6.1 *Concepten uitgewerkt*. De indeling van de schetsen zijn hetzelfde zodat alles overzichtelijk is. Linksboven zijn de perspectiefschetsen te zien. Aan de rechterkant zijn de aanzichtschetsen te zien en links onder zijn alle details van de concepten te zien, denk hierbij aan de verbindingstechniek en gebruikten onderdelen.

6.2.1 Concept 1 Palmae

Het eerste concept is een kast die is opgebouwd uit rvs-kokers. Deze rvs-kokers zijn te bevestigen aan de muur. De kokers staan op een stelpoot die bij de productie al aan het rvs wordt vastgemaakt. Aan de achterkant van deze rvs-kokers zitten gaten waarmee de rvs-plankendragers bevestigd kunnen worden aan de kokers. In de gaten van de kokers zitten Blindklinkmoeren die zijn bevestigd met een tang aan de kokers. In deze blindklinkmoeren zit een Schroefdraad. De plankendragers en de roedes zijn te bevestigen door de bouten in de blindklinkmoeren te draaien. De onderdelen zijn eenvoudig te verplaatsen en de indeling is eenvoudig te veranderen. Als de klant een ladeblok erbij wil hebben is dit ook mogelijk. Deze worden ook van binnenuit bevestigd met blindklinkmoeren aan de rvs-kokers.

6.2.2 Concept 2 Fagus

Het tweede concept bestaat uit eenvoudige enkele kasten. Met deze kasten kan een hele kastenwand gemaakt worden. Deze kasten kunnen op hoogte diepte en lengte worden aangepast. De kasten staan op een plintplaat waar stelpoten op zitten, zo kan de hele kast in één keer waterpas worden gesteld. De binnen opdeling van de kast kan zelf worden aangepast naar de wensen van de klant. Ook kan ervoor worden gekozen om een open kast te nemen zonder deuren erin. Als een klant bijvoorbeeld een inloopkast wil, kan hij/zij er ook voor kiezen om losse kasten te nemen waar planken en roedes tussen geplaatst kunnen worden. Dit wordt dan gedaan om materiaal te besparen. De onderdelen van de kast worden aan elkaar bevestigd met een rafix verbinding. Deze verbinding trekt de platen strak naar elkaar toe en is aan te draaien met een schroevendraaier.

6.2.3 Concept 3 Thuja

Het derde concept is een kast die bestaat uit verschillende kasten. Deze kasten zijn op elkaar te stapelen. Deze kasten kunnen in diepte, hoogte en lengte verschillen van elkaar. Niet alle kasten hoeven dus dezelfde maat te hebben. Door meerdere kasten naast en op elkaar te zetten kan er een grote kastenwand worden gecreëerd. De Verbindingstechniek die wordt gebruikt bij het in elkaar zetten van de kasten is de Lamello Tenso P14. Dit is een kliksysteem wat ervoor zorgt dat de kasten eenvoudig in elkaar te zetten zijn. De binnen opdeling van de kasten is aan te passen. Dit kan bestaan uit laden, planken, roedes of een combinatie van deze genoemde opties. Er kunnen lange deuren over de hele hoogte geplaatst worden in de kast of halve deuren die zo groot zijn als de kastblokken. Ook is er een optie op een open kast te nemen zonder deuren. De losse modules worden aan elkaar vastgemaakt met koppelboutjes. Verder staan deze kasten op een plintplaat met stelpoten er onder.

6.3 Conceptkeuze

De Concepten worden in een keuze matrix gezet. De weging van de criteria kan X1, X2 Of X5 zijn. Per criteria kunnen er 1 tot 5 punten worden gegeven. De conceptkeuze wordt mede dankzij de matrix bepaald.

Tabel 2, Conceptkeuze matrix

Criteria	Weging 1 of 2	Concept 1 Palmae	Concept 2 Fagus	Concept 3 Thuja
Duurzaam	5X	10	15	20
Prijs	2X	4	8	8
Multifunctioneel	5X	15	10	20
Origineel	1X	5	3	4
Passend bij trends	1X	4	4	4
Eenvoudig in elkaar te zetten	2X	6	8	8
Transport	1X	5	3	4
Aanpasbaarheid	1X	4	2	3
Netheid afwerking	1X	3	4	4
Haalbaarheid	2X	6	8	8
Totaal		62	65	83

Uit de keuze matrix is gebleken dat Concept 3 Thuja het hoogste scoort. Dit concept scoort het beste op de belangrijke criteria. Door de belangrijke criteria en in overleg met de expert is er gekozen om met dit concept verder te gaan. Dit concept heeft de meeste voordelen. Het In elkaar zetten is eenvoudig. Het transporteren is redelijk eenvoudig, omdat de onderdelen niet heel groot zijn. Het heeft een luxe uitstraling en past goed bij de huidige trends. Een ander belangrijke doorslaggevende factor is dat met dit concept echt alles te maken is. Klanten kunnen hun hele eigen kast samenstellen en het is voor alle verschillende doeleinden te maken. Er kunnen zelfs keukens gemaakt worden met dit concept. Ook kunnen losse kastjes makkelijk nog een keer gebruikt worden in een tweede leven. Al met al zijn de keuzes met dit concept het meest uitgebreid en is er het meeste mogelijk. Dit concept zal verder worden geoptimaliseerd waar mogelijk is.

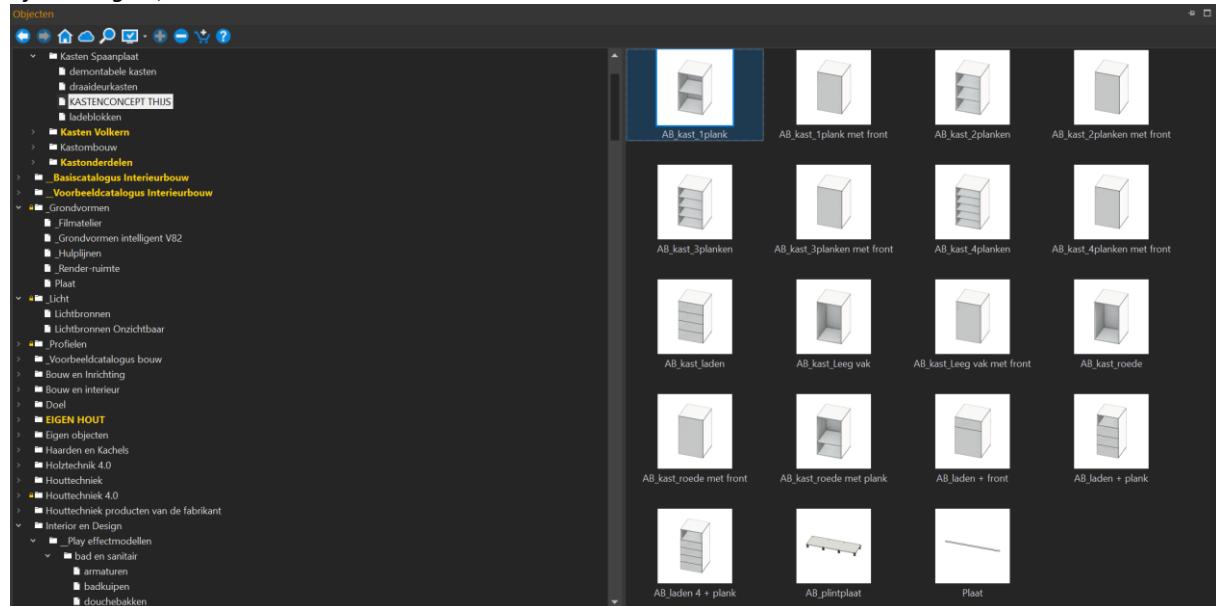
6.4 Concept optimalisatie

Het gekozen concept is op enkele kleine aspecten te optimaliseren. Er kunnen nog verschillende mogelijkheden en opties worden beschreven. Ook zal er gekeken worden met een proef of de verbindingstechniek goed werkt. Verder zullen alle belangrijke punten duidelijk worden beschreven.

6.4.1 CAD-model

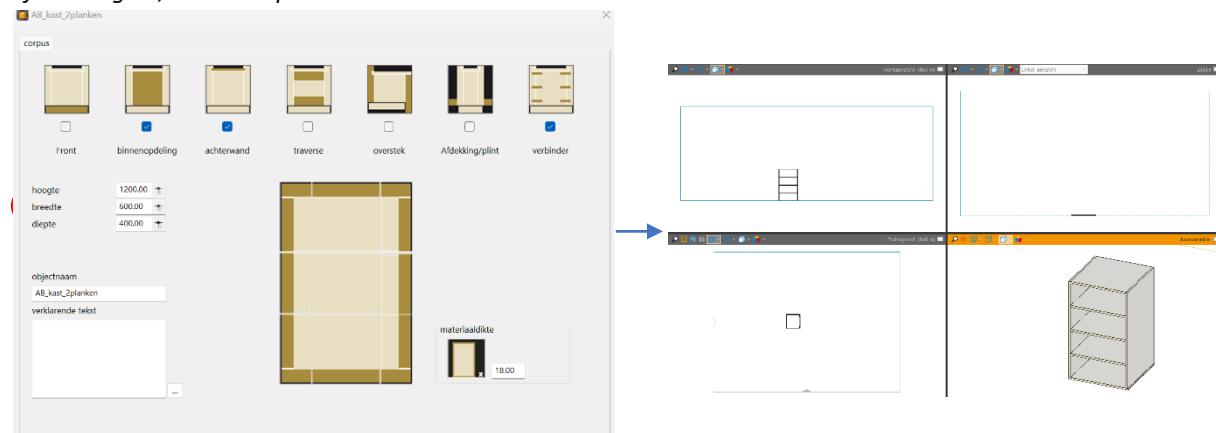
Het 3D-CAD programma dat wordt gebruikt tijdens deze opdracht is Palette CAD. In dit programma kan je een meubel tekenen en deze is heel eenvoudig aan te passen qua maat. Alle verbindingen worden dan automatisch mee aangepast. Het is dus één keer het meubel tekenen en deze is aan te passen op elke maat. Voor het concept zijn verschillende kasten blokken nodig. Er moeten dus verschillende mogelijkheden worden getekend, zodat de kast niet elke keer opnieuw getekend hoeft te worden. Deze kasten zijn op te slaan in een bibliotheek (*Afbeelding 38, kasten bibliotheek*). Zo kan er heel snel een kast worden geproduceerd wanneer dat nodig is. De kasten kunnen dan uit de bibliotheek gehaald worden en alleen de maten moeten dan worden aangepast.

Afbeelding 38, kasten bibliotheek



Wanneer een kast is geselecteerd uit de bibliotheek, kan hij worden geplaatst. Als eerst komt er een menu in beeld waar gelijk de maat van de kast is aan te passen naar de gewenste maat. De rest van de gegevens hoeven niet worden aangepast, dit is al gedaan tijdens het modeleren van de kasten.

Afbeelding 39, maat aanpassen

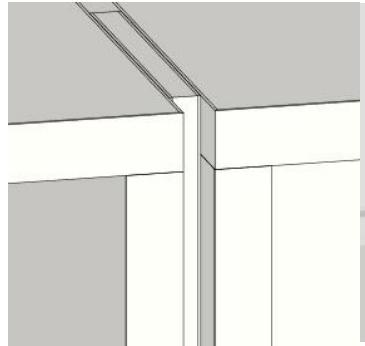


Het CAD-programma staat in verbinding met de CNC-machine. Het proces is hierdoor geautomatiseerd. Dit zorgt ervoor dat de kasten gelijk gemaakt kunnen worden. Als de klant zijn/haar idee op tafel heeft gelegd, kan de kast gelijk worden samengesteld uit de bibliotheek. De productie van de kast kan gelijk beginnen als de kast in Palette kast staat zoals hij moet worden. Als de kast helemaal is samengesteld moet alleen het programma nog worden overgeschreven naar de CNC-machine. Wanneer dit is gedaan kan de productie beginnen. De productie wordt verder uitgelegd in *Hoofdstuk 7 Materialisatie*.

6.4.2 Opties

Het product heeft meerdere details die nog niet naar voren zijn gekomen bij het laten zien van het concept. Eén van deze details is dat er latjes geplaatst kunnen worden tussen de verschillende modules. Deze kunnen gelijkliggen met de voorkant van de kast, maar deze kunnen ook iets meer naar achter geplaatst worden. Dit zorgt ervoor dat de uitstraling van de kast wat luxer lijkt. Op deze latten is ook een plak LED-strip te plakken, wanneer mensen verlichting willen bij hun kast.

Afbeelding 40, tussen latten



Afbeelding 41, LED strip

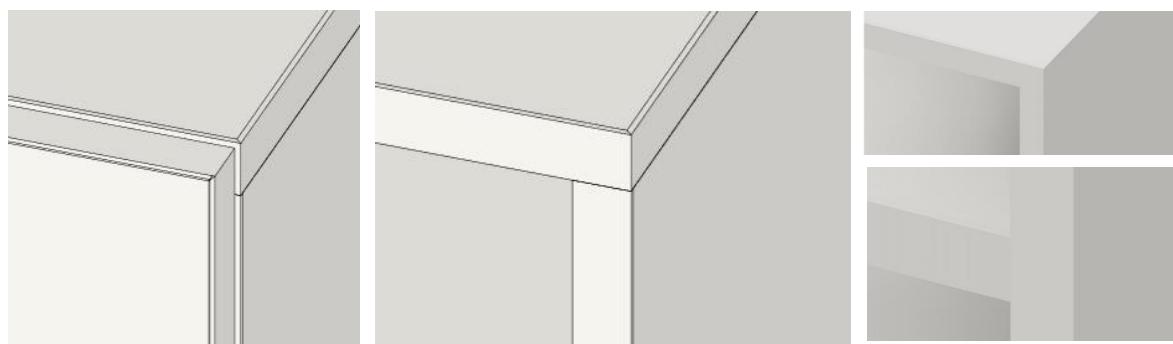


6.4.3 Afwerking materiaal

Verder zullen alle kasten gemaakt worden van 18mm dik materiaal. Deze dikte zorgt voor genoeg stevigheid en zorgt voor een stabiele en luxe uitstraling. Veel meubels worden gemaakt van deze dikte. De materiaaldikte hangt ook nog af van het gekozen materiaal. Voor de kasten moeten veel platen plaatmateriaal gehaald worden. Deze platen moeten dus wel op voorraad zijn op de gewenste dikte.

Alle randen die zich bevinden op zichtkanten worden afgeplakt met een ABS-band in dezelfde kleur als de plaat (*Afbeelding 42, ABS-band*). Dit zorgt ervoor dat de multifunctionele maatkast een nette afwerking heeft en dat de kast één kleur is. Deze ABS-band zal 1 millimeter dik zijn.

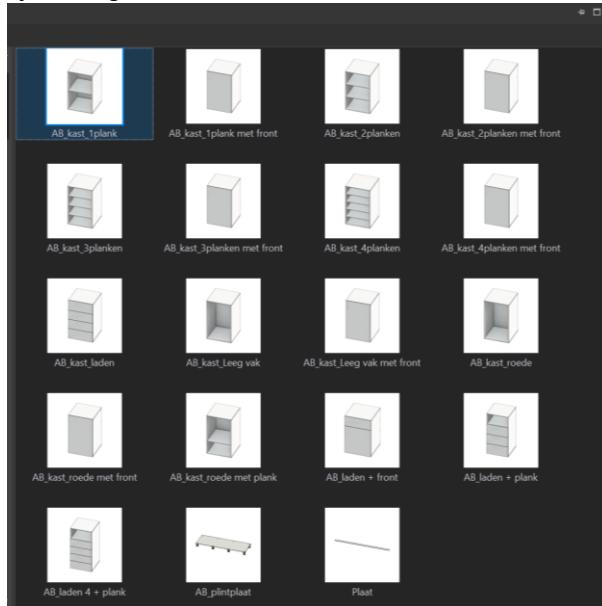
Afbeelding 42, ABS-band



6.4.4 Binnen opdeling

De binnen opdeling is een woord dat wordt gebruikt in Palette CAD, waarmee wordt aangegeven hoe de binnenkant van de kast eruit komt te zien. Deze kan namelijk bestaan uit laden, planken, roedes of een combinatie van deze genoemde opties. Ook kan het variëren of deze kasten met of zonder front zijn. De verschillende indelingen van de kasten zijn te zien in *Afbeelding 43, soorten kasten*.

Afbeelding 43, soorten kasten

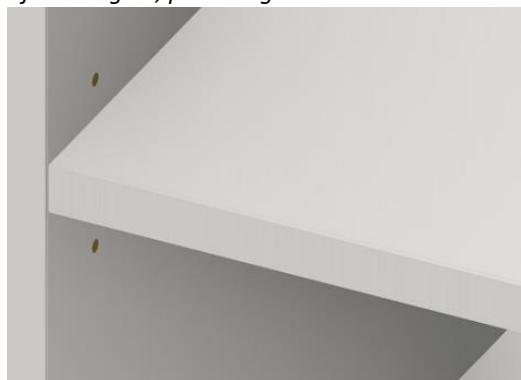


Dit zijn de standaard kasten die zijn getekend en in de bibliotheek zijn gezet. Als mensen andere opties willen zoals maar twee laden in de onderste kast, kan dit eenvoudig worden aangepast. In de bibliotheek staan een beperkt aantal kasten om het overzichtelijk te houden. Verder staat er een plintplaat en een plint in de bibliotheek. Deze bibliotheek zorgt ervoor dat er heel snel een kast getekend kan worden en dat deze binnen hele korte tijd geproduceerd kan worden.

Planken

Als er door de klant wordt gekozen voor een kast met planken, zullen er op de plek van de planken altijd drie gaten zitten. Dit wordt gedaan zodat de planken nog een beetje omhoog of omlaag geplaatst kunnen worden wanneer dit nodig zou zijn. De planken liggen namelijk op plankendragers. De planken liggen 1 millimeter terug van de voorkant, dit zorgt ervoor dat de kast er netter uit ziet.

Afbeelding 44, planken gaten



Afbeelding 45, plankendrager



Laden

Verder is er natuurlijk een optie om laden te kiezen in de kast. Deze laden zullen worden ingekocht. De laden die hiervoor gebruikt zullen worden zijn de Samet Flowbox laden. Deze zijn onder andere te verkrijgen bij Dozon. Deze laden zijn te koop in twee verschillende kleuren. Deze kleuren zijn antracietgrijs en wit. Deze laden zijn op alle verschillende hoogtes en dieptes te verkrijgen.

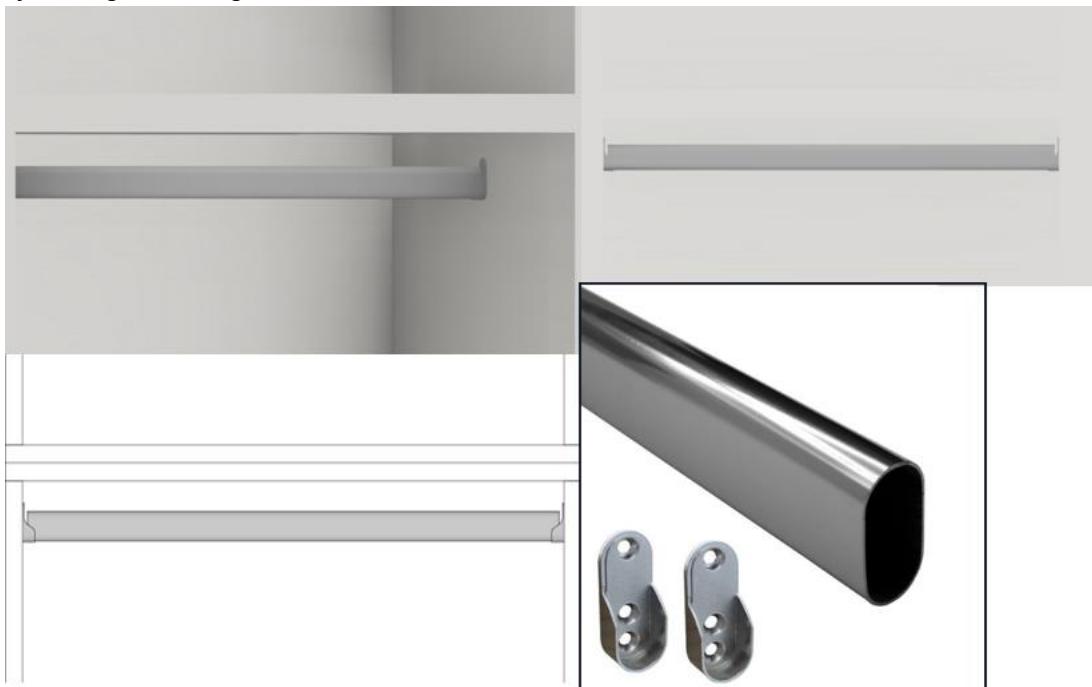
Afbeelding 46, *Flowbox Samet laden*



Roede

Een andere optie is om een roede in de kast te plaatsten. Deze roede die wordt gebruikt is gemaakt van RVS. De houders waar de roede in komt te liggen worden aan de zijkanten van de kast geplaatst. De roede komt op 30 millimeter vanaf de bovenkant van de kast te hangen.

Afbeelding 47, *kledingroede*



6.4.5 handgrepen

Alle onderdelen van de kast worden besteld bij dezelfde leverancier. De onderdelen worden gehaald bij Dozon. Bij Dozon hebben ze ook een assortiment aan handgrepen. De klanten moeten keuze hebben uit meerdere handgrepen, omdat er een mogelijkheid moet zijn dat zij de kasten naar hun eigen smaak kunnen maken. Er is daarom gekozen om meerdere handgrepen als keuze te hebben. Deze handgrepen zijn aangeschaft en te bekijken in een voorbeeld rek. Er is keuze uit zes verschillende handgrepen.

Afbeelding 48, handgrepen



6.4.6 Fronten

Als de kast bestaat uit kasten met deuren (fronten), zal de tussenruimte tussen alle fronten 4 millimeter zijn. Deze gelijke tussenruimte zal ervoor zorgen dat de kast er strak geschilderd uit ziet.

Afbeelding 49, tussenruimte fronten



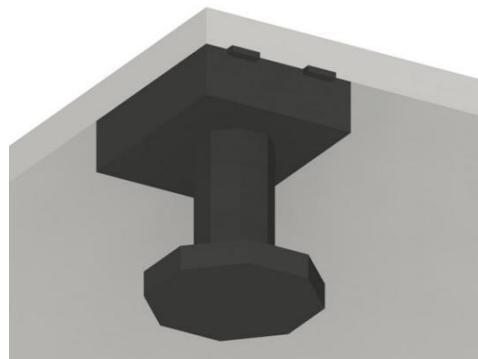
6.4.7 Stelpoten

De kasten komen op een plintplaat te staan. Onder deze plintplaat zitten stelpoten, waarmee de kast in hoogte en in waterpas te stellen is. Deze stelpoten zijn altijd 100 millimeter hoog. Samen met de plintplaat is de hoogte dus 120 millimeter hoog. De stelpoten worden vastgeschroefd met vier SPAX 5X35 schroeven. Wanneer klanten een inmeetfout maken, kunnen er achteraf andere stelpoten worden opgestuurd. Dit kunnen langere of kortere stelpoten zijn die ervoor zorgen dat de kast dan wel op de juiste hoogte komt te staan.

Afbeelding 50, plintplaat



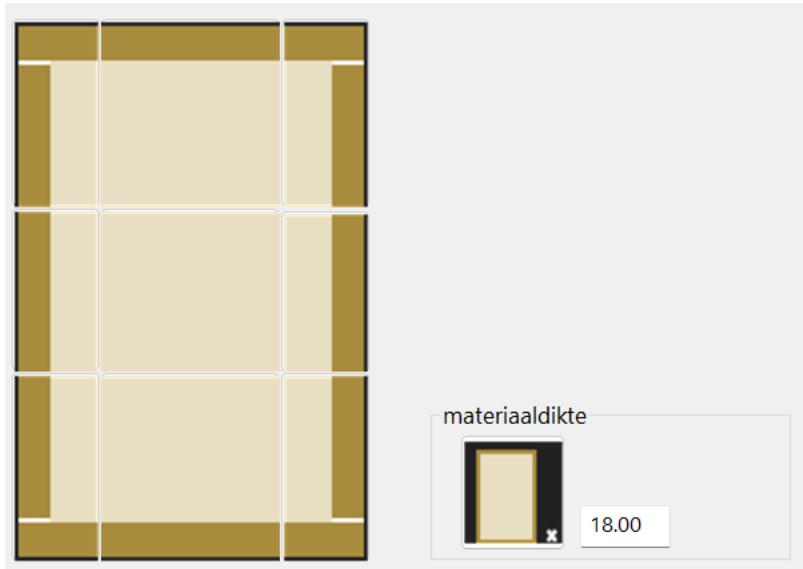
Afbeelding 51, stelpoot



6.4.8 Kast module

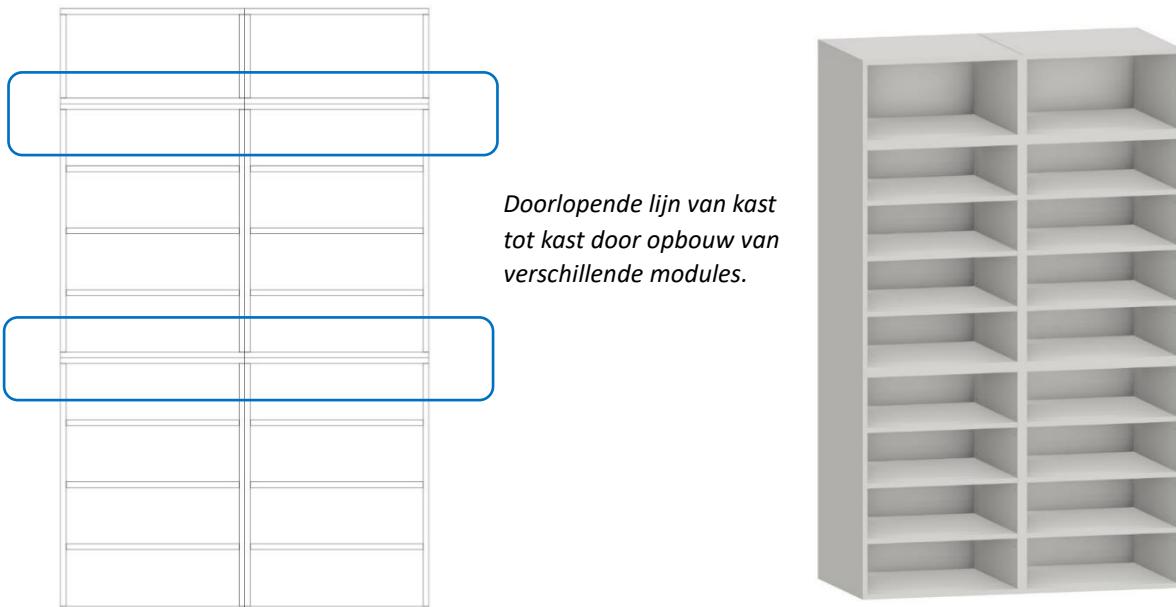
Er is één module waar de kasten uit opgebouwd kunnen worden. De kasten zijn allemaal precies hetzelfde. Dit is gedaan zodat het opbouwen van de kasten eenvoudiger gaat. De zijkanten staan op de bodem en het dek ligt op de zijkanten.

Afbeelding 52, opbouw kastmodule



Deze enkele kast module is bedacht om zo een luxere en nettere kast te krijgen. Als je deze modules op elkaar zet zorgt het ervoor dat er een lijn wordt gecreëerd door het dek van de onderkast en de bodem van de midden kast of boven kast (*afbeelding 53, lijn bodem/dek*). Dit geldt ook voor de boven- en midden kast. Verder biedt dit meer stevigheid. Door de kast zo op te bouwen komt de kracht te staan op de zijdes in plaats van op de verbinder.

Afbeelding 53, lijn bodem/dek



Bij deze manier van de modules opbouwen moeten de bodem en het dek altijd aan drie kanten worden afgeplakt met een 1 millimeter ABS-band. De kasten kunnen namelijk in diepte verschillen, waardoor er een onaf geplakte rand zichtbaar zou zijn als deze randen niet zijn afgeplakt. Toch wordt er gekozen om de bodem en het dek aan 4 kanten af te plakken. Dit wordt gedaan om zo beschadigingen te voorkomen en fouten in de productie. De zijkanten worden voor en achter afgeplakt.

Bij de kastmodule worden bij het dek en de bodem dus alle vier de kanten afgeplakt met 1mm ABS-band, bij de zijkanten worden alleen de voorkanten en achterkanten afgeplakt met 1 mm ABS-band, Bij het achterschot wordt er niks afgeplakt.

De kasten bestaan dus uit dezelfde modules die allemaal van elkaar kunnen verschillen in lengte, hoogte en diepte. Ook kan de binnen opdeling van elke module anders zijn. De onderste module kan bijvoorbeeld een kast zijn met laden. De module daarop kan bijvoorbeeld een kast zijn met planken en een front ervoor en de bovenste module kan een open kast zijn. Deze verschillende mogelijkheden zijn terug te zien in *Hoofdstuk 6.4.4 Binnen opdeling*.

6.4.9 Verbindingstechniek

De verbindingstechniek die wordt gebruikt bij het in elkaar zetten van de multifunctionele kastenmodules is de Lamello Tenso P14. Dit systeem zorgt ervoor dat de onderdelen waaruit de kast bestaat aan elkaar vast te maken zijn met een kliksysteem. Deze verbinder zorgt ervoor dat je nergens ziet hoe de kast aan elkaar vast is gemaakt, zonder dat er lijm wordt gebruikt.

Afbeelding 54, Tenso P14 Lamello



6.4.10 Plinten

Alle kasten staan op plintplaten. Dit is gedaan zodat de kasten waterpas gesteld kunnen worden en dat de kast een beetje in hoogte te verstellen is. De plint ligt altijd 5 centimeter terug van de voorkant en zijkanten. Dit is gedaan zodat de mensen de plint niet zelf nog hoeven af te korten. De hoogte van de plint is altijd minimaal 12 centimeter. Dit zijn de stelpoten (10cm) en de plintplaat (+-2 cm). De Plint wordt bevestig aan de stelpoten. Dit wordt gedaan met plinthouders die op de plint worden geschroefd.

Afbeelding 55, plinthouder stelpoot



6.4.11 Koppelen kasten

In eerste instantie zouden de kasten aan elkaar gekoppeld worden met koppelboutjes. Dit blijkt toch niet de beste oplossing te zijn. Het zou goed werken als alle kasten altijd even diep zouden zijn. Aangezien de kasten in diepte en hoogte kunnen verschillen van elkaar, moeten de gaten op dezelfde plek zitten.

Uiteindelijk is ervoor gekozen om de kasten aan elkaar te verbinden met SPAX 30 mm schroeven. Deze schroeven kun je onopvallend verwerken in de kasten. Een koppelboutje is vaak zichtbaar en niet altijd te verwerken. De schroeven kunnen namelijk aan de zijkant achter de planken worden verwerkt. Ook kunnen de schroeven door of achter de roedehouder worden geboord om de kasten aan elkaar vast te maken. Verder kunnen de schroeven in de extra gaten van de ladegeleiders worden vastgeschroefd. Als laatst kunnen de schroeven worden verwerkt achter de scharnieren of door de kruisplaatjes. De kruisplaatjes hebben namelijk ook een extra gat.

In elk dek van de onderkast worden vier gaatjes geboord. Deze gaatjes worden niet helemaal doorgeboord. Als de kast bestaat uit 3 kastmodules op elkaar zitten er in de bodem van elke bovenkast ook vier gaatjes geboord. Op deze manier worden de kasten verticaal ook aan elkaar vastgemaakt zonder dat de schroeven opvallen.

6.4.12 Proefmodel

Om te kijken of de manier van opbouwen geschikt is voor deze multifunctionele kastenmodule, is er een proefmodel gemaakt. Dit is een losse module zonder en binnen opdeling. Dit model is ook gemaakt om de verbindingstechniek te testen. Als de combinatie van het in elkaar zetten samen met de verbindingstechniek goed werkt zal er definitief voor deze methode gekozen worden.

Afbeelding 56, proefmodel



Na het maken van het testmodel is de conclusie getrokken dat de verbindingstechniek heel erg goed werkt bij het opbouwen van een kastmodule. Met deze verbindingstechniek staat de kast binnen 30 seconden in elkaar. Het enige wat niet goed gelukt is bij dit proefmodel is dat het kunststof bandje niet is meegerekend tijdens het overschrijven van het programma naar de CNC-machine. Dit is een instelling wat fout stond in de overschrijving naar de machine.

Afbeelding 57, bezig met model maken



7. Materialisatie

7.1 Materiaal

- 7.1.1 Soorten materiaal
- 7.1.2 materiaalkeuze
- 7.1.3 Duurzaam spaanplaat

7.2 Productieproces

7.3 Inkooponderdelen

7.4 Gebruiksaanwijzing kastmodule

7.5 Inmeten

7.6 Kostprijs

7.1 Materiaal

In het onderzoek uit de analyse fase (4.1.3 *Geschikte materialen*) is gebleken dat er drie geschikte materialen zijn voor dit multifunctionele kasten concept. Dit zijn namelijk MDF, multiplex en spaanplaat.

7.1.1 Soorten materialen

MDF

MDF, of Medium-Density Fibreboard, is een populair plaatmateriaal dat bestaat uit samengeperste houtvezels en harsen. Het wordt veel gebruikt in de bouw- en meubelindustrie vanwege de veelzijdigheid, betaalbaarheid en gemak in verwerking. MDF kan eenvoudig worden gezaagd, gefreesd en gevormd, en heeft een glad oppervlak dat gemakkelijk kan worden afgewerkt met verf, fineer of laminaat. Ondanks zijn voordelen is MDF gevoelig voor vocht en kan het stof bij bewerking schadelijk zijn bij inademing. Toch blijft het een essentieel materiaal voor verschillende toepassingen vanwege zijn brede inzetbaarheid en economische waarde.

Multiplex

Multiplex, ook bekend als triplex, is een veelzijdig plaatmateriaal dat bestaat uit meerdere dunne lagen houtfineer die onder druk en warmte met elkaar zijn verlijmd. Dit resulteert in een sterk en stabiel materiaal dat geschikt is voor een breed scala aan toepassingen in de bouw, meubelindustrie en ambachtelijke projecten. Door de verschillende lagen heeft multiplex een hoge mate van weerstand tegen kromtrekken en krimpen, waardoor het ideaal is voor constructies die stabiliteit vereisen. Bovendien kan multiplex gemakkelijk worden bewerkt, gezaagd en geschuurd, waardoor het een favoriet materiaal is onder zowel professionals als doe-het-zelvers.

Spaanplaat

Spaanplaat, een veelgebruikt plaatmateriaal, bestaat uit houtsnippers die samengeperst worden met harsen en bindmiddelen. Dit resulteert in een stevig en betaalbaar materiaal dat veelzijdig inzetbaar is in de bouw- en meubelindustrie. Spaanplaat is gemakkelijk te bewerken en heeft een glad oppervlak dat geschikt is voor diverse afwerkingen. Het is een milieuvriendelijke keuze omdat het gemaakt wordt van gerecyclede houtvezels en restmaterialen. Hoewel spaanplaat gevoelig is voor vocht en minder stevig is dan andere plaatmaterialen, blijft het een populaire optie vanwege zijn betaalbaarheid en brede toepasbaarheid.

7.1.2 Materiaalkeuze

Tabel 3, materiaalkeuze

Weegfactor	Criteria	Spaanplaat	MDF	Multiplex
2	Prijs	10	6	4
2	Duurzaamheid	8	4	4
1	Stevigheid	3	4	5
1	Bewerkbaarheid	4	5	5
1	Weerstand tegen vocht	2	3	4
1	Afwerk mogelijkheden	3	5	5
1	Milieuvriendelijkheid	3	4	4

Weegfactor	Criteria	Spaanplaat	MDF	Multiplex
Totaal		33	31	31

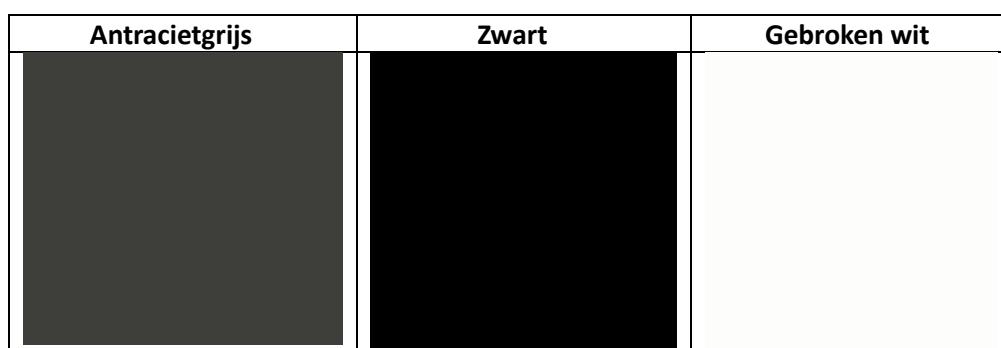
Spaanplaat wordt gekozen als de beste optie op basis van de tabel vanwege verschillende factoren:

- Prijs:** Spaanplaat scoort het hoogst op prijs, wat betekent dat het over het algemeen de meest economische keuze is van de drie materialen. Dit maakt het aantrekkelijk voor projecten met een beperkt budget.
- Duurzaamheid:** Hoewel spaanplaat niet de hoogste score heeft op duurzaamheid, scoort het nog steeds redelijk goed in vergelijking met MDF en multiplex. De hogere score op duurzaamheid in combinatie met de hogere score op prijs maakt spaanplaat een aantrekkelijke keuze voor projecten waarbij duurzaamheid belangrijk is, maar waar ook rekening gehouden moet worden met kosten.
- Overige criteria:** Hoewel spaanplaat misschien niet de beste score behaalt op de andere criteria, blijft het competitief op gebieden zoals stevigheid, bewerkbaarheid, weerstand tegen vocht, afwerk mogelijkheden en milieuvriendelijkheid. Deze combinatie van redelijke prestaties op verschillende criteria, samen met de beste scores op prijs en duurzaamheid, maakt spaanplaat tot de meest aantrekkelijke optie in deze tabel.

7.1.3 Duurzaam spaanplaat

Er zijn verschillende soorten spaanplaat. Voor dit project wordt gewerkt met een spaanplaat die voor 97% recyclebaar is. Dit spaanplaat is verkrijgbaar in meerdere kleuren in tegenstelling tot de 100% recyclebare spaanplaat soorten. Dit is ook de reden dat er is gekozen voor de 97% recyclebare spaanplaat soort met de naam Unilin Evola. Meer informatie over duurzaam spaanplaat is te vinden in de bijlage (*Bijlage 3 duurzaam spaanplaat*).

De kasten zullen in drie kleuren beschikbaar zijn. Dit zijn de kleuren antracietgrijs, zwart en gebroken wit.



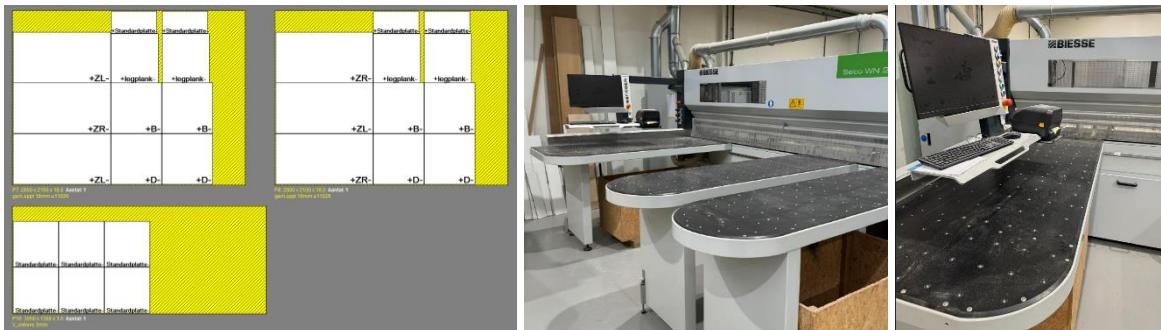
7.2 Productieproces

De productie van de kasten wordt voornamelijk gedaan met machines. Dit moet wel aangezien er alleen op deze manier veel aantallen gemaakt kunnen worden in een korte tijd. Als de gewenste spaanplaat platen zijn ingekocht kan de productie beginnen. Deze platen kunnen twee afmetingen hebben bij de leverancier. Dit zijn de maten 2800mmX2100mm of 2650mmX2070mm. De inkoop van deze plaatmaten wordt gebaseerd op de afmetingen van de kast.

De eerste stap van het productieproces is het samenstellen van de kast in Palette CAD. Als deze is samengesteld moet het programma worden overgeschreven naar de CNC machine en de opdeelzaag.

De volgende stap van het productieproces is het indelen van de platen. De software die is gekoppeld aan de opdeelzaag berekend automatisch de gunstigste indeling. Deze indeling wordt naar de computer van de zaag gestuurd. Op de zaag is de plaatindeling te selecteren. Als deze indeling is geselecteerd geeft het computerscherm aan hoe de plaat neergelegd moet worden. De zaag begeleid het proces van het zagen van alle kastonderdelen. De plaat wordt neergelegd op de luchtafel van de zaag waardoor deze eenvoudig te verplaatsen is. Alle onderdelen worden gezaagd met een overmaat van 10mm in lengte en breedte. Dit wordt gedaan, omdat de onderdelen nog gevreesd moeten worden.

Afbeelding 58, opdeelzaag



Als alle onderdelen op maat zijn gezaagd, kunnen de onderdelen één voor één op de CNC machine gelegd worden. De vacuüm cups moeten goed gelegd worden voor elk onderdeel. Het is daarom belangrijk dat onderdelen met dezelfde maat gelijk na elkaar op de CNC machine worden gelegd. Zo hoeven de cups minder vaak verplaatst te worden. Alle onderdelen worden rondom gevreesd, waar nodig worden er gaten geboord in de onderdelen en er worden met een speciale vrees gaten gevreesd voor de Lamello Tenso p14.

Afbeelding 59, CNC machine



Als alle onderdelen op de CNC machine zijn geweest moeten de onderdelen door de kantenlijmer. Deze machine zet het 1mm ABS-bandje op de onderdelen. De kant die aangeplakt moet worden wordt met die zijde tegen de machine aangelegd en wordt rustig vooruitgeduwd. Het onderdeel komt er aangeplakt uit en dit wordt met alle zijdes zo gedaan die een ABS-bandje moeten krijgen.

Afbeelding 60, kantenlijmer



De laatste stap van de productie is de afwerking. De hoekjes van de afgeplakte randen moeten een beetje bij geschuurd worden. Dit ziet er netjes en strak uit. Verder worden met behulp van een bijtels de lijmresten van de afgeplakte rand verwijderd.

7.3 Inkooponderdelen

In de multifunctionele maatkast bevinden zich meerdere inkooponderdelen waarvan nog niet is bepaald welke variant er voor dit project wordt gebruikt. Dit zijn scharnieren, roeden, ladegeleiders, handgrepen, verbinder, plankendragers, stelpoten en laden.

Alle onderdelen worden ingekocht bij Dozon of bij Hettich. Deze bedrijven hebben alle benodigde onderdelen die gebruikt moeten worden voor de multifunctionele maatkasten. Dozon is een bedrijf dat deelt in onderdelen. Hettich is het bedrijf die alle onderdelen produceert. Dozon verkoopt deze producten van Hettich.

In tabel 4, inkooponderdelen is te zien hoeveel stuks er nodig zijn van alle onderdelen en wat de prijs is. In *Bijlage 4 Inkooponderdelen* zijn alle inkooponderdelen nog een keer te zien met een stuk tekst erbij.

Tabel 4, inkooponderdelen

Inkooponderdelen	Soort	Prijs	Aantal per kast module	Specificaties
Scharnieren 	Opliggende BLUM scharnier	2,58,-	Module onder 90 cm, 2 scharnieren. Module boven 90 cm, 3 scharnieren.	Artikelnummer D.103307101 EAN-nummer 9002617767988 Merk Blum Artikelnummer leverancier 0.888.479.3 Verkoopeenheid 1 stuk Kleur Vernikkeld Openingshoek 110° Aanslagsoort Hoekaan slag Montageoort Aarschroef Sluitmechanisme Zelfsluitend
Montageplaatjes 	BLUM-clip montageplaat	0,58,-	Aantal scharnieren = dezelfde hoeveelheid montageplaatjes.	Artikelnummer D.103311455 EAN-nummer 9009494470833 Merk Blum Artikelnummer leverancier 0.736.171.3 Verkoopeenheid 1 stuk

Roede 	HETTICH ovale kastroede, 30X15 mm, 5000	11,93,-	Mogelijkheid: 1 per kastmodule	Artikelnummer: D.9000894 EAN-nummer: 4023149031120 Merk: Hettich Artikelnummer leverancier: 9000894 Verkoopenhed: 1 lengte Materiaal: Vervikkeld Type: Kastroede
Roedehouder 	HETTICH-kastroede houder.	0,60,-	Mogelijkheid: aanwezig als er een roede is, 2 per roede.	Artikelnummer: D.0070664 EAN-nummer: 4023149706646 Merk: Hettich Artikelnummer leverancier: 0070664 Verkoopenhed: 1 stuk Materiaal: Vervikkeld Type: Kastroedehouder
Verbinder 	Lamello kliklamellen Tenso p14	0,67,-	Verschilt per hoogte en diepte. Om 20 cm een verbinder.	Artikelnummer: 6200950 EAN-nummer: 7640149932003 Merk: Lamello Artikelnummer leverancier: 145425 Verkoopenhed: 1 doos Type: Tenso
Plankendragers 	BMB-plankdrager Servo	0,03,-	Mogelijkheid: ligt aan het aantal planken, 4 per plank.	Artikelnummer: 2205095 EAN-nummer: 4048563077370 Merk: Bmb Artikelnummer leverancier: 4303.210 Verkoopenhed: 1 stuk Kleur: Vervikkeld Dikte: 5 mm Type: Plankdrager
Stelpoten 	HETTICH-plintvoet korrekt	0,51,-	Ligt aan de breedte van de kast. Stelpoten onder alle zijkanten kast.	Artikelnummer: D.0061851 EAN-nummer: 4023149618512 Merk: Hettich Artikelnummer leverancier: 0061851 Verkoopenhed: 1 stuk Type: Plinthoogteversteller Afmeting: 100 mm
Stelpoothouder 	HETTICH-glijder Universal	0,30,-	Zelfde aantal als stelpoten.	Artikelnummer: D.0061854 EAN-nummer: 4023149618543 Merk: Hettich Artikelnummer leverancier: 0061854 Verkoopenhed: 1 stuk Model: Glijder Aanschroef Type: Plinthoogteversteller
Laden 	Samet flowblox ss	23,2,-	Mogelijkheid: aantallen kunnen verschillen naar wens klant. Hoogtes laden: 106mm, 138mm, 192mm, 256mm. Alle dieptes mogelijk.	Artikelnummer: 1033026 EAN-nummer: 8697793396063 Merk: Samet (C) Artikelnummer leverancier: 12716823870745 Verkoopenhed: 6 set Lengte: 550 mm Kleur: Antraciet Hoogte: 192 mm
Ladengeleiders	Samet ladegeleiders	-	Mogelijkheid: ligt aan het aantal lades. 2 per lade.	-

Schroeven	SPAX schroeven 3,5 mm X 30 mm en 4mm X 40 mm	0,02,-	Ligt aan aantal stelpoten, 4 per stelpoot + 4 schroeven verbinden kasten aan elkaar.	Artikelnummer: 0327075 EAN-nummer: 4003530164279 Merk: ABC spax Artikelnummer leverancier: 0191010350303 Verkoopenhed: 200 00 stuks Aandrijving: T20 Diameter: 3,5 mm Lengte: 30 mm Verpakt per: 200 st Materiaal: staal Model (kop): platverzonkenkop Lengte (draad): 18 mm Diameter (schroef): 3,5 mm
Euroschroeven	BLUM-euroschroef	0,02,-	Ligt aan aantal lades. 3 per ladegeleider, dus 6 per lade.	Artikelnummer: D01899013 EAN-nummer: 9002617005905 Merk: Blum Artikelnummer leverancier: 0.189.901.3 Verkoopenhed: 100 stuks Aandrijving: krufs Diameter: 6 mm Lengte: 10 mm Kop: verzonken Toepassing Schroef: Systeemschroef
Plinthouder	HETTICH-fronthouder	0,13,-	Per plint zelfde aantal plinthouders als voorste stelpoten.	Artikelnummer: D0061855 EAN-nummer: 4023149618550 Merk: Hettich Artikelnummer leverancier: 0061855 Verkoopenhed: 1stuk Model: ClphoudersAanschroef Type: Plintheigeversteller

7.4 Inmeten

Voordat de gewenste multifunctionele maatkast gemaakt kan worden, moet er eerst worden ingemeten. Dit moeten mensen zelf doen. Er kan gekozen worden om te laten inmeten tegen extra kosten. Er is een stappenplan beschreven wat zal helpen bij het goed en specifiek inmeten van een wand/muur.

Als de klanten hun wand/muur hebben opgemeten, zal er altijd worden gewerkt met speling. De speling aan beide zijkanten is 2 centimeter en de speling boven is 4 centimeter.

Hulpmiddel meten: Meet eerst een meter vanaf links, rechts, boven of onder. Meet vanaf de andere kant tot deze opgemeten meter en tel de maten bij elkaar op.

Hier is een stappenplan voor het inmeten van een muur/wand.

- Verzamel benodigheden:** Zorg ervoor dat je een rolmaat, potlood en papier bij de hand hebt voordat je begint.
- Meet muurlengtes:** Begin bij een hoek van de kamer en meet nauwkeurig de lengte van de muur tot aan de tegenoverliggende hoek. Let op eventuele uitstulpingen, zoals kasten, schoorstenen of ingebouwde nissen. Deze kunnen invloed hebben op de plaatsing van de kast.
- Meet muur hoogtes:** Gebruik een ladder indien nodig om de hoogte van de muren te meten, van vloer tot plafond. Let hierbij op obstakels zoals lichtschakelaars, stopcontacten, ventilatieopeningen en eventuele decoratieve elementen zoals plinten of kroonlijsten.

Herhaal dit op drie verschillende hoogtes. Onderaan, in het midden en aan de bovenkant.

Herhaal dit op drie verschillende breedtes. Links, in het midden en aan de rechter kant.

4. Noteer alle metingen: Teken een plattegrond van de kamer op schaal en noteer alle gemeten lengtes en hoogtes. Markeer duidelijk de locatie van eventuele obstakels op de muur, zoals stopcontacten, lichtschakelaars, thermostaten, verwarmingsroosters en andere inbouwelementen die van invloed kunnen zijn op de plaatsing van de kast.

5. Dubbelcheck: Loop de kamer nogmaals door om ervoor te zorgen dat je alle metingen correct hebt genoteerd. Controleer of je alle obstakels hebt opgemerkt en opgenomen in je plattegrond.

Door deze stappen te volgen en rekening te houden met mogelijke obstakels, kun je een nauwkeurige plattegrond maken die essentieel is voor het ontwerpen en plaatsen van de kast in de kamer.

7.5 Gebruiksaanwijzing kastmodule

Er is een gebruiksaanwijzing geschreven voor het in elkaar zetten van een kastenmodule. Er wordt beschreven hoe de losse modules in elkaar gezet moeten worden, hoe de binnen opdeling in elkaar gezet moet worden en hoe je de kast en de fronten moet stellen. De gebruiksaanwijzing voor het in elkaar zetten van de kasten modules is terug te vinden in *Bijlage 5 Gebruiksaanwijzing*.

7.5.1 Kastmodule in elkaar zetten

In de gebruiksaanwijzing is te zien hoe je een kastmodule met behulp van de Lamello Tenso P14 verbindingstechniek in elkaar kunt zetten. Dit is stap voor stap beschreven. Ook is er een QR-code met een filmpje te zien. Dit zal het in elkaar zetten nog makkelijker maken.

Afbeelding 61, QR-code filmpje



7.5.2 Stellen

Als de kast in elkaar staat moeten de fronten gesteld worden. Dit kan worden gedaan via de kruisplaatjes en scharnieren. De fronten kunnen op drie manieren gesteld worden. De fronten kunnen in de hoogte, diepte en lengte versteld worden. De tussenruimte tussen alle kasten moet namelijk gelijk zijn. Via de schroef op het kruisplaatje is van boven naar beneden te stellen, De achterste schroef op het scharnier is om van voor naar achter te stellen en de voorste schroef op het scharnier is om van links naar rechts te stellen. Om deze deuren te stellen hoeft er maar een klein beetje gedraaid te worden aan de schroeven.

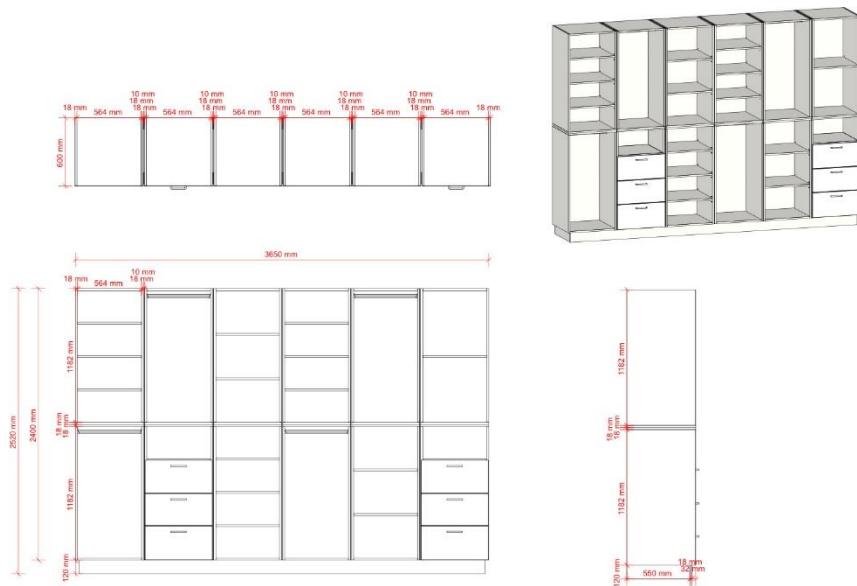
Afbeelding 62, stellen fronten



7.6 Voorbeeld multifunctionele maatkast

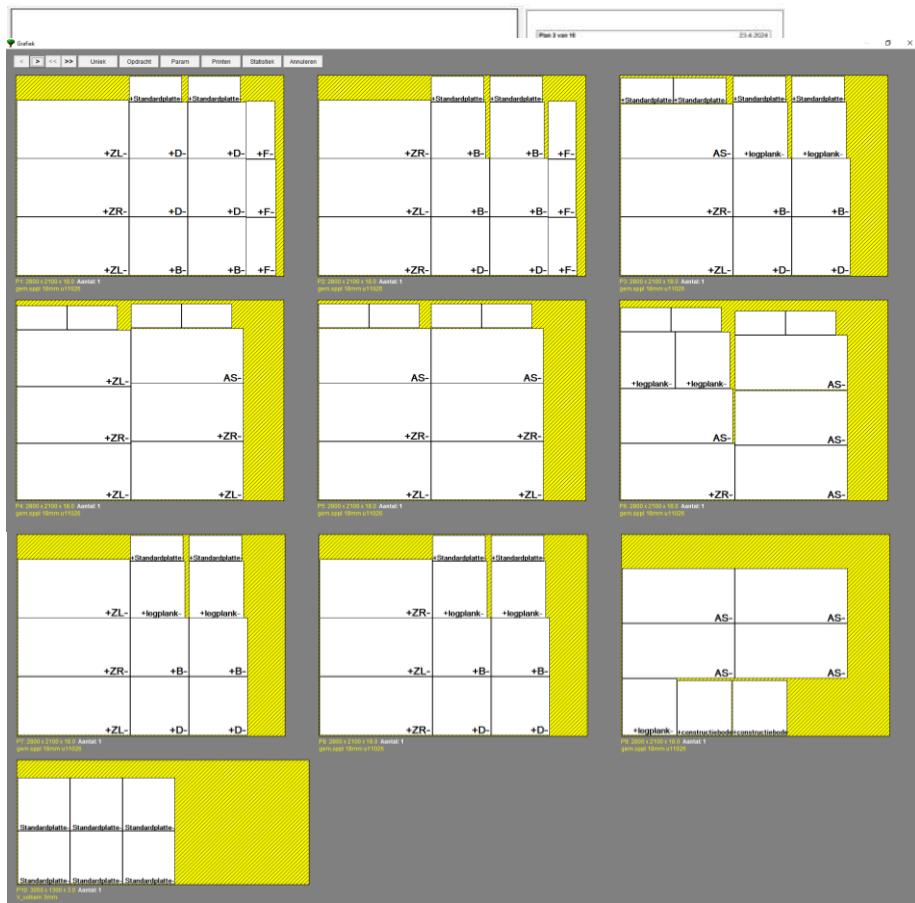
Er is een voorbeeld kast gebruikt om te laten zien hoe de platen worden ingedeeld en om een kostprijs te kunnen berekenen. Deze kostprijs zal bij alle kasten variëren aangezien elke kast anders is opgebouwd en bestaat uit andere onderdelen. De technische tekeningen van deze voorbeeldkast is te zien in *bijlage 7 technische tekeningen*.

Afbeelding 63, voorbeeld kledingkast



De plaatindeling wordt bepaald door de computer. In Palette CAD zit een optie waarmee er een stuklijst gemaakt kan worden. Dit is een lijst waar alle plaatmateriaal onderdelen in staan van de kast die is getekend. Zo kan er worden bepaald hoeveel platen er nodig zijn voor een kast.

Afbeelding 64, plaatindeling



Afbeelding 65, voorbeeldkast plaatindeling

7.6.1 Kostprijs

Er is een kostprijs opgesteld voor een multifunctionele maatkast module. Bij deze kostprijs is er rekening gehouden met de inkooponderdelen, de productieonderdelen, het aantal uren en de machinekosten.

Afbeelding 66. kostprijs voorbeeld kast

De machinekosten zijn verwerkt bij het uurtarief. Standaard wordt er over de totale prijs 1,3% winst gemaakt. Verder zitten er nog kantoorkosten verrekend over de totale prijs. Deze kosten zijn bijvoorbeeld voor het administratie-en teken werk. Al deze punten worden automatisch berekend en bij de totale prijs opgeteld.

Afbeelding 67, bijkomende kosten

Deze getallen kan je aanpassen	
uren tarief	65,00
winst percen.	1,3
btw	1,21
Kantoorkosten	2%

7.7 Mogelijkheden multifunctionele maatkast

Er zijn veel verschillende mogelijkheden met de multifunctionele maatkast. Om een goed beeld te schetsen wat mogelijk is met de multifunctionele maatkast zijn er een aantal toepassingen laten zien. Er is in Palette CAD een huis ingericht waarbij de kast functioneert als verschillende soort kasten. De kast wordt gebruikt als inloopkast/kledingkast, decoratiekast, keukenkast, televisiemeubel kast, open kast, dressoir kast en scheidingswand kast. Deze kasten zijn in één huis neergezet om een beeld te geven dat de kasten multifunctioneel inzetbaar zijn.

Afbeelding 68, plattegrond ingericht huis



Op de plattegrond is te zien dat er drie verschillende kamers zijn. Deze verschillende kamers zijn gemaakt om de verschillende functies van de multifunctionele kast te laten zien. Er is een slaapkamer met een aantal toepassingen van de kasten te zien, een kamer die dient als inloopkast en een woonkamer waar verschillende kasten staan die erg van elkaar verschillen.

Afbeelding 69, Televisie meubel toepassing



Afbeelding 70, Open kast toepassing



Afbeelding 71, Scheidingswand kast toepassing



Afbeelding 72, Dressoir kast toepassing



Afbeelding 73, Keukenkast toepassing



Afbeelding 74, Kleding inloopkast toepassing



Afbeelding 75, Kleding inloopkast 2 toepassing



Afbeelding 76, Bureau kastjes toepassing



Afbeelding 77, Open/dichte kast toepassing



Afbeelding 78, Opbergkast toepassing



Afbeelding 79, decoratiekast toepassing



Aan de hand van deze afbeeldingen is goed te zien wat er allemaal mogelijk is met deze kasten. Dit zijn maar voorbeelden om te laten zien dat de kast kan functioneren als elke soort kast. Er zijn natuurlijk nog veel meer kasten te bedenken en meer verschillende combinaties te maken.

7.8 Verkooppunten

De multifunctionele maatkast heeft veel voordelen ten opzichte van andere kasten. De kast is opgebouwd op een manier dat iedereen het zelf in elkaar kan zetten. Elke kast module is hetzelfde opgebouwd. Hier onder zijn een aantal punten te zien waarop de kast uniek is.

- Kastenwand op elke gewenste maat door kasten modules.
- Elke soort kast te maken met deze kasten modules, de kast heeft meerdere functionaliteiten en kan gebruikt worden voor verschillende doeleinden (kleding/inloopkast, decoratiekast, open kast, keukenkast, boekenkast, tv-meubel kast, dressoir kast en scheidingswand kast).
- Modules zelf eenvoudig op te bouwen voor mensen, module binnen 30 seconden op te bouwen (zonder binnen opdeling).
- Verbindingstechniek onzichtbaar en in elkaar te klikken, dus weinig gereedschap nodig.
- Kast heel snel samen te stellen door opgebouwde bibliotheek van losse modules (Palette CAD).
- Kast is in één keer waterpas te stellen door plintplaat.
- Samengestelde kast is thuis te zien voor mensen via palette home app op telefoon.

7.8.1 Naam

De naam voor de multifunctionele maatkast wordt module1. Deze naam is gekozen, omdat je elk type kast kan maken met één module.

Met module1 zijn multifunctionele maatkasten te maken in een handomdraai. Module 1 zorgt ervoor dat mensen zelf hun kast kunnen ontwerpen/samenstellen en opbouwen.

Afbeelding 80, logo naam



7.8 Aanbevelingen

Er zijn een aantal aanbevelingen voor de multifunctionele maatkast waar tijdens deze afstudeerstage niet genoeg tijd voor is. Deze punten kunnen wel een belangrijke factor zijn in de weg naar een

succesvol product. Dat is de reden dat deze punten hier worden neergezet. Dit zijn de vervolgstappen die genomen moeten worden.

1. Verpakking en transport uitwerken.
2. Bestelsysteem verder uitwerken → Software dat mensen via palette CAD hun eigen kast kunnen samenstellen.
3. Marketing → Hoe wordt het product succesvol in de markt.

8.0 Eindfase

8.1 Evaluatie

8.2 Bijlagen

- 8.2.1 Bijlage 1 materiaalonderzoek
- 8.2.2 Bijlage 2 Ergonomisch onderzoek
- 8.2.3 Bijlage 3 ideeschetsen
- 8.2.4 Bijlage 4 duurzaam spaanplaat
- 8.2.5 Bijlage 5 inkooponderdelen
- 8.2.6 Bijlage 6 gebruiksaanwijzing
- 8.2.7 Bijlage 7 technische tekeningen voorbeeldkast
- 8.2.8 Bijlage 8 Afstudeervoorstel

8.3 Bronnen

8.1 Evaluatie

Persoonlijke evaluatie

Ik heb mijzelf ontwikkeld als ik kijk naar het beginniveau. Ik ben zelfverzekerder geworden over mijn resultaten. Ook ben ik beter geworden in het 3d modeleren van mijn ontworpen producten en deze verder uit te werken. Bovendien kan ik veel meer ideeën bedenken dan eerst en ben ik beter geworden in onderzoeken. Verder heb ik nu ervaring opgedaan door een eigen project uit te voeren. Een eigen project is toch weer anders als een andere opdracht, want de opdracht moest ook zelf worden verzonden. Doordat de opdracht zelf is verzonden was het wel echt een opdracht die ik erg interessant en leuk vond om uit te voeren.

Verder heb ik beter geleerd hoe je om moet gaan met klanten en leveranciers en leer ik meer over de zakelijke kanten van het ontwerpen. Ik ben meer bezig geweest met prijzen opvragen en advies vragen bij leveranciers. Deze leveranciers hebben advies gegeven en dit heb ik verwerkt in het proces.

Productevaluatie

Wat allemaal begon bij verschillende onderzoeken naar kasten en interieur, is uiteindelijk gegroeid tot een integraal uitgewerkte product: namelijk de multifunctionele maatkast. Ik ben zeer tevreden over het eindproduct. Hoewel het eindmodel nog niet gemaakt is, bevalt het testmodel goed en klopt alles aan het model. Het definitieve model zal nog worden gemaakt voor de eindpresentatie. Het product ziet er netjes en strak uit in de afwerking en is heel eenvoudig en snel in elkaar te zetten. Dit zorgt ervoor dat mensen dit goed zelf in elkaar kunnen zetten in een korte tijd. Waar ik in het begin twijfelde of het mogelijk was om een kast te maken die voor alles gebruikt kan worden. Is later in het proces bevestiging gegeven dat dit zeker mogelijk is. Door het stapel systeem van de kasten is alles te creëren.

Algemeen functioneren

- - De multifunctionele maatkast moet voor verschillende doeleinden gebruikt kunnen worden (zie opdrachtomschrijving blz. Hoofdstuk 3.3).
- - Op de zichtbare randen van de multifunctionele maatkast moet een minimale radius zitten van 1 mm.
- - De binnen opdeling van de multifunctionele maatkast moet ingericht kunnen worden met planken, roedes en lades (zie kastonderdelen blz. Hoofdstuk 4.1.5).
- - De multifunctionele maatkast kan ergonomisch goed open en beschikt over handvaten of een push systeem om de deuren of lades te openen.
- - Er moet een mogelijkheid zijn om schoenen in de kast te kunnen opbergen tot maat 48.

Vormgeving

- - De vormgeving van de multifunctionele maatkast moet passen bij de huidige trends en ontwikkelingen (zie meubeltrends blz. Hoofdstuk 4.1.7).
- - Ze zichtbaar van de multifunctionele maatkast moeten netjes zijn afgewerkt en waar nodig zijn afgelakt met ABS (indien mogelijk, ligt aan materiaal).
- - Er moet een mogelijkheid zijn om een multifunctionele maatkast zonder deuren te kunnen kiezen.
- - De multifunctionele maatkast moet met of zonder sluitzijdes geleverd kunnen worden.

Maatvoering

- - De multifunctionele maatkast moet op locatie van de klant binnen enkele stappen waterpas gesteld kunnen worden.
- - De multifunctionele maatkast moet aan te passen zijn op elke lengte, hoogte en diepte.
- - De maatvoering van de multifunctionele maatkast moet geschikt zijn voor P95 van de Nederlanders (zie ergonomisch onderzoek blz. Hoofdstuk 4.1.8).
- - De diepte van de kast moet minimaal 50 centimeter zijn voor hangkleding (zie ergonomisch onderzoek blz. Hoofdstuk 4.1.8).
- - De ruimte tussen de legplanken is minimaal 35 centimeter (zie ergonomisch onderzoek blz. Hoofdstuk 4.1.8).
- - De planken zijn maximaal 60 centimeter breed (zie ergonomisch onderzoek blz. Hoofdstuk 4.1.8).
- - De kast mag niet breder zijn dan 60 centimeter als er deuren in zitten.

Materiaal

- - Het gekozen materiaal voor de multifunctionele maatkast moet duurzaam en recyclebaar zijn.
- - Het materiaal moet schoongemaakt kunnen worden met water en zeep zonder dat het beschadigd.
- - De multifunctionele maatkast moet minimaal 10 jaar kunnen staan zonder dat het materiaal wordt aangegetast.
- - Het materiaal van de multifunctionele maatkast moet in verschillende kleuren en texturen beschikbaar zijn.

Constructie

- - De multifunctionele maatkast moet met gebruiksaanwijzing door iedereen die in staat is een kast op te bouwen, op te bouwen zijn.
- - De verbindingstechnieken zijn na de levensduur van de multifunctionele maatkast van de kastonderdelen af te halen.
- - Er moet een optie zijn om de legplanken op minimaal 3 verschillende standen te verwisselen.
- - De bevestigingsonderdelen van de multifunctionele maatkast zijn eenvoudig bereikbaar voor de persoon die de kast in elkaar zet.
- - De kast moet in een relatief korte tijd af te breken zijn (net zo lang als opbouwen).

Productie

- - Tijdens de productie kan al het restmateriaal gerecycled of hergebruikt worden.
- - De onderdelen van de multifunctionele maatkast moeten allemaal rondom worden gevreesd.
- - Het zaag of frees afval moet worden opgeslagen en niet in de werkplaats terecht komen.

Transport

- - De multifunctionele maatkast moet zijn verpakt zodat hij niet beschadigd tijdens het transport.

4.4 Programma van wensen

- - De multifunctionele maatkast heeft een luxe en chique uitstraling.
- - De multifunctionele maatkast onderscheidt zich van de huidige markt.

Aan alle eisen is voldaan, alleen de verpakking is nog niet gelukt door het gebrek aan tijd. Dat is de reden dat dit punt ook bij de aanbevelingen staat.

Procesevaluatie

Veel kennis die ik tijdens IPO heb geleerd kan worden toegepast op deze afstudeerstage. Ik heb alle IPO-ontwerpfasen doorlopen om tot mijn eindproduct te komen. Ik ben begonnen met vooronderzoek en de analyse fase, hierna de idee en conceptfase en tot slot de materialisatie fase. Deze fasen hebben mij geholpen mijn product te krijgen zoals het nu is geworden. Ik heb aan alle fasen even veel tijd besteed en de verdeling van de taken en fases was goed verdeeld. Ik heb meerdere test modellen gemaakt tijdens de processen door. Het eindmodel is nog niet af, maar zal wel af zijn voor de presentatie. Ik had liever gehad dat het eindmodel ook al af zou zijn, maar dat is niet gelukt i.v.m. de tijd.

Verder zijn er steeds conclusies van de vorige fasen meegenomen naar de andere fasen. Deze zijn gebruikt bij het verder ontwikkelen van de multifunctionele maatkasten. Ook zijn sommige ideeën ontstaan tijdens het proces door het samenvoegen van informatie uit verschillende onderzoeken en ondervindingen. Het gehele proces is dus succesvol verlopen.

8.2 Bijlagen

In de bijlage zijn alle Onderdelen te vinden die aanvullende informatie geven op hoofdstukken waarin is verwezen naar de bijlage.

8.2.1 Bijlage 1 materiaalonderzoek

De meeste kasten worden gemaakt van mdf, multiplex, triplex of spaanplaat. Vaak wordt de vergelijking multiplex met mdf gehouden. Multiplex is een stuk duurzamer dan mdf. Mdf is niet zo duurzaam, omdat er lijm wordt gebruikt. Ook is multiplex geschikt voor elke soort kast. Verder is het meer bestand tegen buigen, splijten en kromtrekken. Het verschil tussen multiplex en triplex is dat multiplex uit meer lagen bestaat, waardoor het dikker en sterker is. Er zijn veel verschillende soorten multiplex. Een aantal soorten multiplex zijn berken, vuren en populieren multiplex.

Spaanplaat is een goedkoop alternatief wat erg sterk is. Spaanplaat is een duurzaam materiaal aangezien het voor driekwart uit restmateriaal bestaat. Aan spaanplaat kun je elke look geven door een extra laag toe te voegen. Deze laag is een melamine laag. Spaanplaat heb je ook in ecologische duurzame versies, die nog beter zijn voor het milieu. Er zijn soorten die 100% gemaakt worden van gerecycled materiaal. Hier hoeven dus helemaal geen bomen voor gekapt te worden. Dit maakt deze soort spaanplaat één van de meest duurzame materialen voor kasten.



Afbeelding 81, multiplex



Afbeelding 82, Hardhout multiplex



Afbeelding 83, mdf



Afbeelding 84, spaanplaat

Naast mdf is er ook hdf. Het verschil is dat hdf een hogere dichtheid heeft. Dit wordt veroorzaakt, omdat het materiaal harder op elkaar wordt gepreßt. Dat zorgt er voor dat hdf nog beter te bewerken is en de profieleringen zijn nog scherper.

Er zijn ook kasten die worden gemaakt van meubelpaneel of steigerhout. Meubelpanelen zijn planken of panelen gemaakt van verschillende houtsoorten zoals mdf, steigerhout, steenschot en spaanplaat.

Verder zijn er kasten die gemaakt worden van eikenhout plaatmateriaal. Eikenhout heeft een lang levensduur. Ook past het materiaal vaak goed bij het interieur. Bij eikenhout is de nerf van het hout zichtbaar. Door het materiaal te schuren komen de details van het hout nog meer naar boven.

Grenenhout is een houtsoort die afkomstig is van de den. Dit materiaal is erg makkelijk te verkrijgen. Ook is het materiaal goed te bewerken en heeft het een gunstige prijs. Deze houtsoort is alleen minder duurzaam dan andere. Het heeft een levensduur van ongeveer 10 jaar. Dit levensduur kan worden verlengd door het materiaal te bewerken.

Een andere duurzame oplossing is papiervulling met honinggraadstructuur. Dit wordt aan beide kanten afgewerkt met een laag fineer. Het materiaal is erg licht qua gewicht. Dit is gemaakt van gerecycled materiaal. Het is duurzaam maar wel moeilijk om aan te komen als kleiner bedrijf. Het is wel mogelijk, maar dit zal dan best wel prijzig zijn.

Afbeelding 85, papier met honingraadstructuur



Afbeelding 86, osb



Verder zijn er nog materialen die ook gebruikt worden bij het maken van kasten. Deze materialen worden wel een stuk minder gebruikt en zijn onbekender. Voorbeelden van deze materialen zijn osb, betonplex, underlayment, timmerpanelen of plywood. Osb is een duurzaam materiaal aangezien het bestaat uit houtsnippers. Het materiaal is duurzaam en vochtbestendig. Ook is er FSC-hout. Dit is hout met een keurmerk dat voldoet aan de wereldwijde standaarden voor duurzaam bosbeheer.

Het is ook nog mogelijk om het hout wat voor de kasten wordt gebruikt na te bewerken. Hierdoor wordt het beter beschermd en zal het langer meegaan. De levensduur van het product wordt daarmee verlengd. Zo kan hout bijvoorbeeld geplastificeerd, gefineerd, gelakt of geverfd worden. Ook kan er een folie- of melamine laag worden toegepast. Dit zijn allemaal voorbeelden van extra lagen op het plaatmateriaal. Dit zorgt er ook voor dat het materiaal er mooier en luxer uit gaat zien. Er zijn veel verschillende kleuren en texturen van melamine. Dit zorgt er ook nog eens voor dat de kast voor verschillende doeleinden gebruikt kan worden.

Afbeelding 87, melamine laag kleuren



8.2.2 Bijlage 2 ergonomisch onderzoek

De hoogte van de kast kan worden bepaald met behulp van de lichaamslengte, reikhoogte van beide armen, schouderhoogte en ooghoogte. De producten die in de kast staan moeten te pakken zijn. De diepte van de kast kan worden bepaald met behulp van de reikdiepte. Deze maten zullen ook gecombineerd moeten worden. Een kast kan wel voldoen aan de eis voor reikdiepte, maar als het meubel dan zo hoog is dat geen mens meer bij de bovenste plank kan, dan heeft het nog weinig nut om rekening te houden met de reikdiepte.

Kasten moeten ergonomisch goed worden opgebouwd. Er moet nagedacht worden over de standaarden van de gebruikers. Ook moet er worden gekeken of er standaardmaten zijn, deze maten moeten geschikt zijn voor de meeste gebruikers. De gebruiker wil zo min mogelijk buigen, bukken of strekken. Al deze punten zijn erg belangrijk aangezien het een multifunctionele kast gaat worden.

Als er lades in een kast zitten is het goed om deze onder in een kast te plaatsen. Lades zijn bijna nooit terug te vinden aan de bovenkant van een kast. Als kleding wordt opgehangen in een kast aan roedes, wordt dit vaak ook niet helemaal aan de bovenkant gehangen maar op een hoogte waar de gebruiker makkelijk bij kan.

De standaard diepte van een kast is 60 centimeter. Deze diepte is ingesteld op het ophangen van kleding. Deze ruimte heb je nodig om je kleding netjes op te hangen, zonder dat je kleding ergens tegen aan schuurt of tussen komt. Als er geen hangkleding in de kast hoeft, zou de kast ondieper gemaakt kunnen worden.

Een kledingroede hangt meestal op 1.05 meter vanaf de onderkant. Als er jurken of broeken aan gehangen moeten worden is deze gemiddelde maat 1.30 meter. Voor extra lange jassen of avondjurken is deze hoogte 1.50 meter.

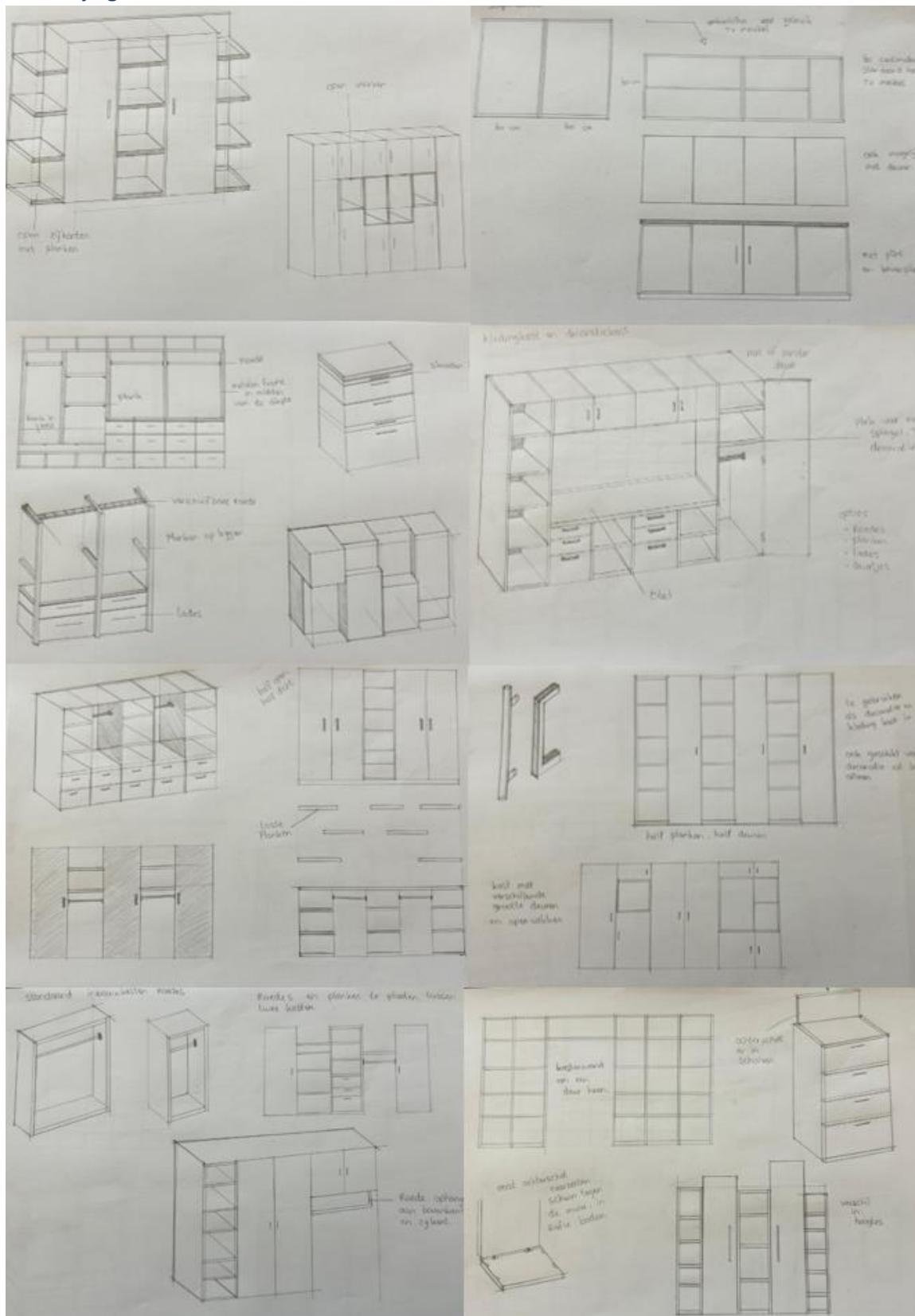
Planken zijn misschien wel het meest voorkomende onderdeel in de binnen opdeling van de kast. Er zijn vaste planken en legplanken. Tussen de legplanken moet minimaal 35 centimeter zitten om kleding netjes van de stapel te kunnen pakken. De ideale maat van de tussenruimte bij planken ligt tussen de 35 en 50 centimeter. Bij alle kasten waar je veel planken in hebt liggen, zit er minimaal één vaste plank in per kast. Dit is om extra stevigheid te creëren in de kast. Deze vaste plank zit vast met een verbindingstechniek. Meestal zit deze vaste plank ergens in het midden. Een plank heeft vaak een maximale breedte van 60 centimeter. Dit is gedaan zodat de planken niet gaan doorbuigen als er zware voorwerpen of veel kleding op komt te liggen.

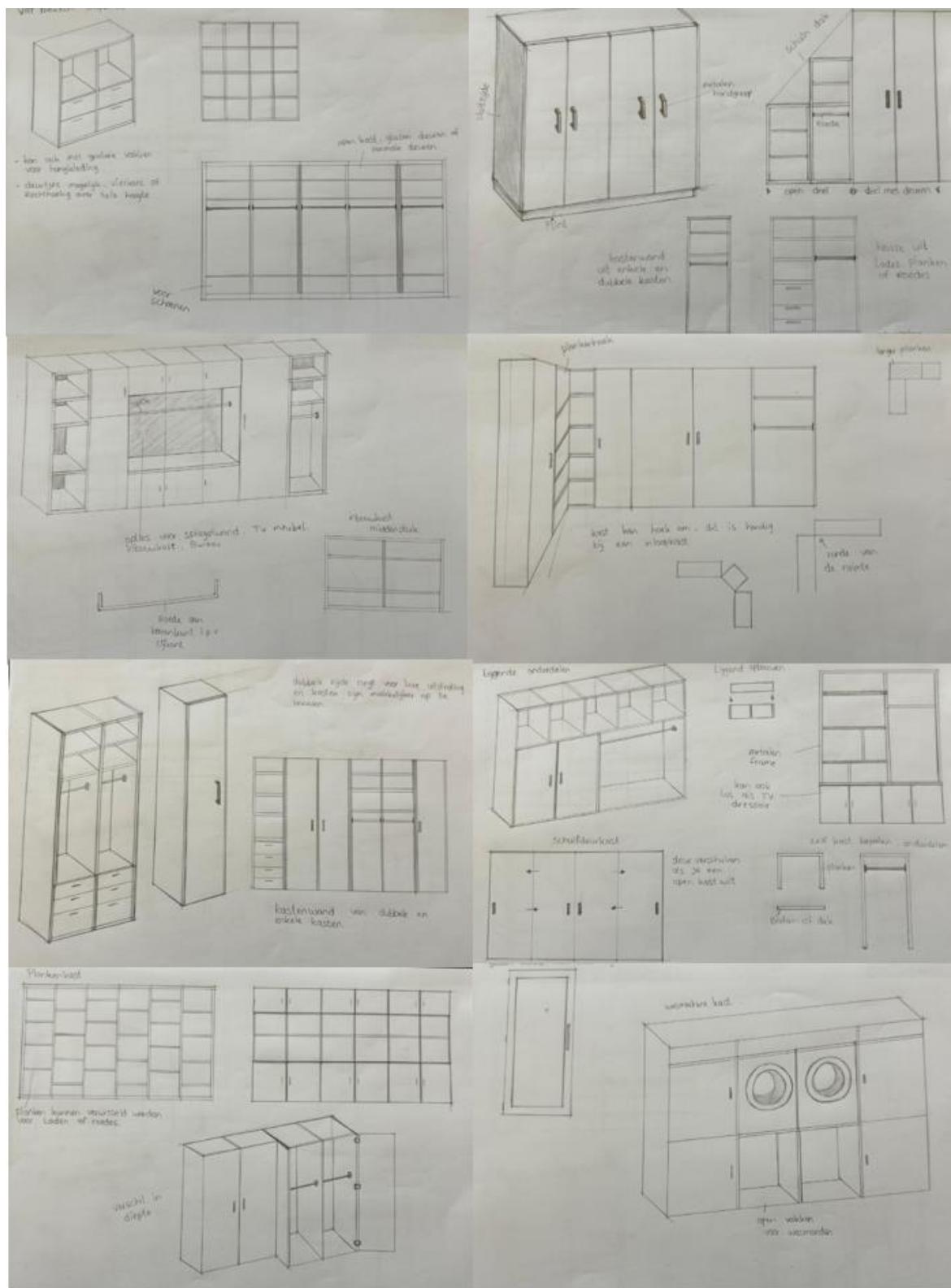
Alle mensen hebben andere wensen in hun kast. Er moet een kast komen die multifunctioneel is. De kast moet zowel voor interieur geschikt zijn als voor kleding. Sommige mensen willen de kast over de gehele zijde van hun kamer, van plafond tot vloer en muur tot muur. Andere mensen willen misschien een standaard kast in hun kamer. Kasten zijn er in veel verschillende maten. De breedte is vaak naar de wens van de gebruikers. In de hoogte zit minder variatie. De meeste kasten zijn 2,00 meter hoog. Dit kan variëren tot ongeveer 3,00 meter.

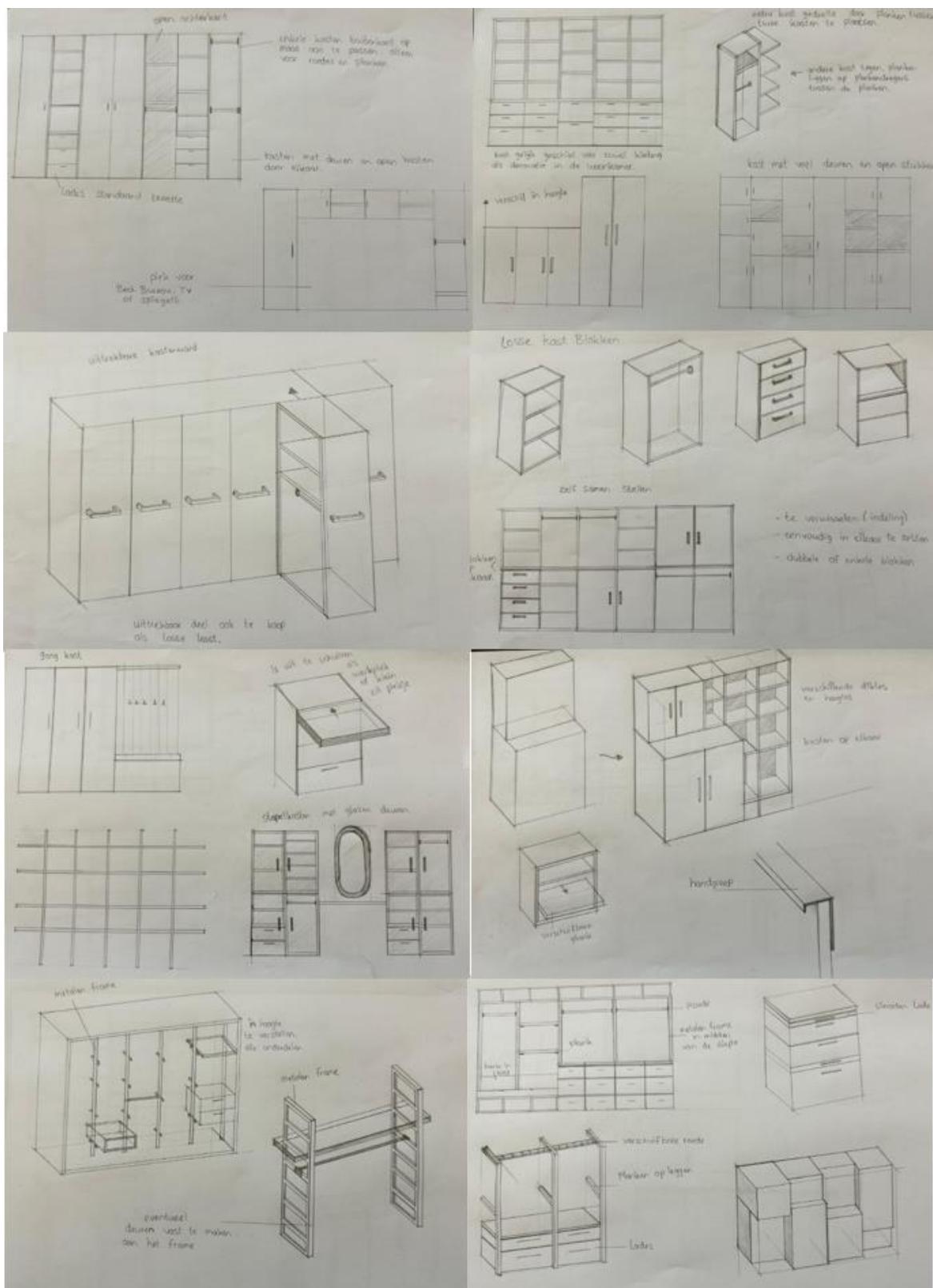
De gemiddelde hoogte van de handgrepen op een deur is tussen de 1,00 meter en 1,05 meter. Dit wordt steeds groter aangezien de mensen steeds langer worden. De standaardmaten tussen de boorgaten van de handgrepen zijn 96mm, 128mm, 160mm en 192mm. Een groter handvat zorgt er voor dat meer gebruikers het handvat kunnen vastpakken op de hoogte die ze fijn vinden. De handvaten hebben dus verschillende maten en worden steeds groter met stappen van 32 centimeter.

Als een kast op plinten staat dan is de hoogte van deze plinten tussen de 10 en 15 centimeter. Een kleinere plint is niet praktisch en een grotere plint ziet er niet mooi uit in verhouding met de kast.

8.2.3 Bijlage 3 ideeschetsen







8.2.4 Bijlage 4 duurzaam spaanplaat

Spaanplaat is te verkrijgen als 100% recyclebaar. Dit is een nieuw soort spaanplaat met de naam Saviola. Deze spaanplaat zorgt ervoor dat het materiaal lang in de cyclus blijft. Duurzaam spaanplaat, dat volledig recyclebaar is, zorgt voor een belangrijke stap naar een milieuvriendelijker bouw- en meubelindustrie. Door spaanplaat te produceren met materialen die afkomstig zijn van duurzaam beheerde bossen en gerecyclede houtvezels, kunnen fabrikanten de ecologische voetafdruk van het materiaal erg verminderen. Deze spaanplaten behouden niet alleen de sterke eigenschappen en veelzijdigheid van conventioneel spaanplaat, maar bieden ook de mogelijkheid om na gebruik te worden gerecycled tot nieuwe materialen, waardoor de levenscyclus van het product wordt verlengd en afval wordt verminderd. Bovendien stimuleert de keuze voor 100% recyclebaar spaanplaat een meer circulaire economie, waarin materialen voortdurend worden hergebruikt en gerecycled om waardeverlies te verminderen en duurzaamheid te stimuleren. Zo biedt duurzaam spaanplaat niet alleen voordelen voor het milieu, maar ook voor de industrie en de samenleving in het algemeen.

Voor dit project wordt een spaanplaat gebruikt die voor 97% wordt gerecycled. Dit spaanplaat wordt ingekocht bij Baars en Bloemhoff. De naam van dit spaanplaat is Unilin Evola. De reden dat hiervoor wordt gekozen in plaats van de 100% recyclebare spaanplaat, is omdat deze niet te verkrijgen is in verschillende kleuren. Er moet wel een mogelijkheid zijn om een andere kleur te kiezen, aangezien niet iedereen een kast in dezelfde kleur wilt hebben. Uit eerder onderzoek (*Hoofdstuk 4.1.1 Collage*) bleek dat er drie trendkleuren zijn voor interieur. Dit zijn de kleuren zwart, wit en antracietgrijs. Dit zijn ook de opties waarin de kasten geleverd kunnen worden.

Baars en Bloemhoff levert afvalbakken als optie mee. Hierin kunnen alle reststukken ingedaan worden. Als de afvalbak vol is komen ze hem ophalen en worden al deze losse onderdelen naar de fabriek teruggebracht, waar ze weer nieuwe platen maken van deze reststukken. Zo blijft het materiaal lang in de cyclus en is het productieproces een stuk duurzamer. Dit is een goede toevoeging aangezien je altijd andere reststukken hebt, omdat de kasten op allemaal verschillende maten geproduceerd worden.



8.2.5 Bijlage 5 inkooponderdelen

Scharnieren

Doordat de kasten uit losse modules bestaan, is er maar één soort scharnier nodig. Er is gekozen voor de BLUM-scharnier. Deze scharnier heeft een zelfsluitmechanisme wat ervoor zorgt dat de deur rustig dicht valt. Verder is de montage in de deuren erg eenvoudig en zonder gereedschap.

The screenshot shows the product page for a BLUM SCHARNIER BLUMOTION - 110° KO - AAN TE SCHROEVEN VERNI KLEED 7183550. The page includes a search bar, navigation menu, and a detailed product description with a technical drawing and a table of specifications.

SPECIFICATIES	
Achtkantmerk	BLUM
CDS-kennmerk	W002479700
Merk	None
Achtkantmerk leverende	BLUM
Verkoopprijsheid	1,04
Uitvoer	Vernikkeld

Montageplaatjes

Voor de bevestiging van de deuren aan de kast zijn er kruisplaatjes nodig. De scharnieren worden hieraan bevestigd.

The screenshot shows the product page for a BLUM CLIP MONTAGEPLAAT - D. AAN TE SCHROEVEN - VERNIKKELD 175H7100. The page includes a search bar, navigation menu, and a detailed product description with a technical drawing and a table of specifications.

SPECIFICATIES	
Achtkantmerk	BLUM
CDS-kennmerk	W002479700
Merk	None
Achtkantmerk leverende	BLUM
Verkoopprijsheid	0,16

Roeden

Voor de kleding die opgehangen moet worden in de kast, worden roeden gebruikt.

The screenshot shows two product pages from the DOZON website. The left page is for the HETTICH OVALE KASTROEDE 30 X 15 MM, 5000, MAT VERNIKKELD, and the right page is for the HETTICH KASTROEDEHOUĐERS ALUMINIUMKLEURIG GELAKT. Both pages include a search bar, navigation menu, and detailed product descriptions with technical drawings and tables of specifications.

SPECIFICATIES	
Achtkantmerk	Hettich
CDS-kennmerk	402314402112
Merk	Hettich
Achtkantmerk leverende	Hettich
Verkoopprijsheid	1kg
Material	Vernikkeld

SPECIFICATIES	
Achtkantmerk	Hettich
CDS-kennmerk	402349123200
Merk	Hettich
Achtkantmerk leverende	Hettich
Verkoopprijsheid	1stuk

Handgrepen

Er zijn zes mogelijkheden voor de handgrepen. Deze variëren qua looks. Een afgewonde ronde, een vierkante en een rechte ronde.

The screenshot shows six product pages from the DOZON website for different types of Siro furniture handles. The pages include a search bar, navigation menu, and detailed product descriptions with technical drawings and tables of specifications.

SPECIFICATIES	
Achtkantmerk	SIRO
CDS-kennmerk	W002479700
Merk	None
Achtkantmerk leverende	SIRO
Verkoopprijsheid	0,16

SPECIFICATIES	
Achtkantmerk	SIRO
CDS-kennmerk	W002479700
Merk	None
Achtkantmerk leverende	SIRO
Verkoopprijsheid	0,16

SPECIFICATIES	
Achtkantmerk	SIRO
CDS-kennmerk	W002479700
Merk	None
Achtkantmerk leverende	SIRO
Verkoopprijsheid	0,16

SPECIFICATIES	
Achtkantmerk	SIRO
CDS-kennmerk	W002479700
Merk	None
Achtkantmerk leverende	SIRO
Verkoopprijsheid	0,16

Verbinder

Voor de verbindingen wordt gekozen voor de Lamello Tenso p14. Dit kliksysteem zorgt ervoor dat het kastenblok binnen een minuut in elkaar staat.

LAMELLO KLIKЛАМЕЛЕН ТЕСО Р-14 - 1000 PAAR ZONDER VOORSPA NCLIP

SPECIFICATIES

- Artikelnummer: 1000952
- EAN-nummer: 8719000000000
- MM: 1 mm
- Artikelnummer leverancier: 145433
- Verkooppakket: 1 doos
- Type: Nclip

Plankendragers

De planken komen los te liggen op plankendragers. Voor elke plank zijn drie gaatjes geboord. De plankendragers komen in één van deze drie gaatjes aan de zijkanten voor en achter. Er worden drie plankendragers per plank gebruikt.

BMB PLANKDRAGER SERVO - 5MM - VERNIKKED

SPECIFICATIES

- Artikelnummer: 2250095
- EAN-nummer: 401653277370
- Merk: Dub
- Artikelnummer leverancier: 4303210
- Verkooppakket: 1 stuk
- Type: Vernikkeld

Stelpoten

Alle kasten komen te staan op een plintplaat met stelpoten er onder. Er worden stelpoten van 100mm gebruikt bij alle kasten. Deze maat zal altijd hetzelfde zijn zodat alle plinten dezelfde hoogte hebben.

HETTICH PLINTVOET KORREKT, PLINHOOGTE 100

SPECIFICATIES

- Artikelnummer: D-00042
- EAN-nummer: 60021493040
- Merk: Hettich
- Artikelnummer leverancier: 00048
- Verkooppakket: 1 set
- Type: Plinhtoppenstiel

HETTICH GLIDDER UNIVERSAL OM VAST TE SCHROEVEN

SPECIFICATIES

- Artikelnummer: D-000354
- EAN-nummer: 60021493042
- Merk: Hettich
- Artikelnummer leverancier: 0001074
- Verkooppakket: 1 stuk
- Type: Glijde Aanschraaf

Laden

Er is gekozen voor inkooplatten, omdat dit het productieproces heel erg versnelt. De laden die worden gekozen zijn de Samet Flowbox laden. Hierbij moeten alleen het achterschot. De bodem en het front worden gemaakt.

SAMET FLOWBOX S5 - HOOGTE 192 MM NOMINALE LENGTE 550MM A NTRACIET - INCLUSIEF GELEIDER

SPECIFICATIES

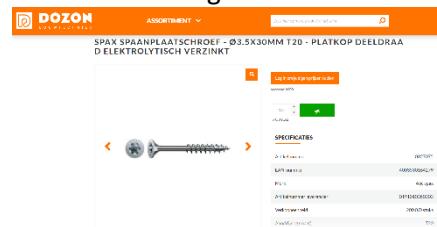
- Artikelnummer: 1033006
- EAN-nummer: 849779396063
- Merk: Samet (C)
- Artikelnummer leverancier: 12716823870745
- Verkooppakket: 6 set
- Lengte: 550 mm

Ladegeleiders

De laden in de kast komen te liggen op ladegeleiders. Deze laden zijn eenvoudig op de ladegeleiders te klikken. De ladegeleiders zie worden gebruikt worden geleverd bij de inkoop laden als bijbehorende set.

Schroeven

Voor het bevestigen van de kasten aan elkaar worden SPAX 3.5X30mm schroeven gebruikt.



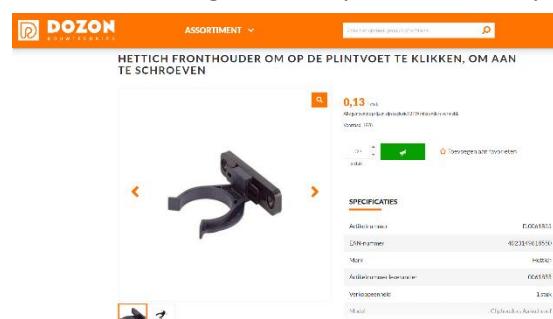
Euroschroeven

Voor het bevestigen van de ladegeleiders en montageplaatjes worden 12mm euroschroeven gebruikt.



Fronthouder

Voor het bevestigen van de plint aan de stelpoten worden plinthouders gebruikt.



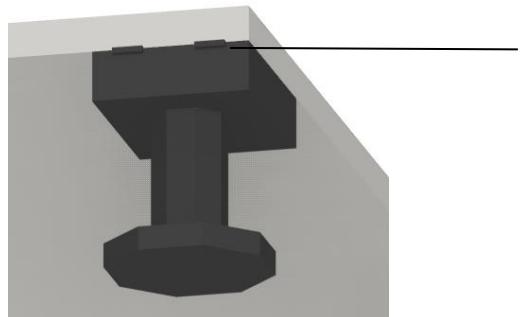
8.2.6 Bijlage 6 gebruiksaanwijzing

Stap 1: Verzamel alle benodigde onderdelen en gereedschappen:

- Kastonderdelen (achterschot, linker- en rechterzijkant, bodem en dek)
- Plintplaat met stelpoten
- Lamello Tenso P14 verbindingen
- Schroeven
- Schroevendraaier of schroefboormachine (afhankelijk van type schroeven)
- Waterpas

Stap 2: Plintplaat neerleggen en stellen:

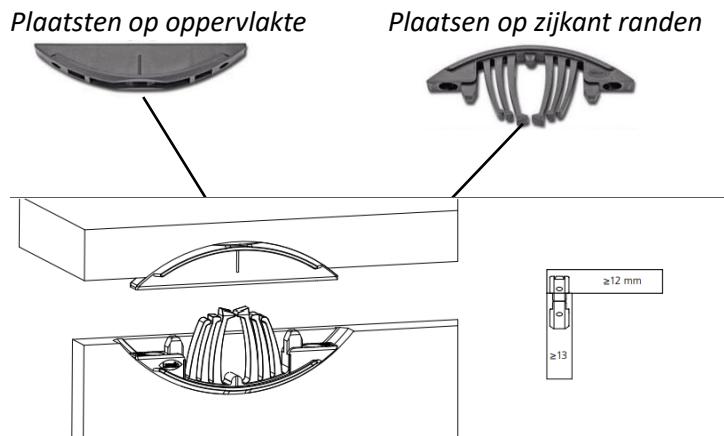
- Schroef de stelpoten vast aan de plintplaat, plaats deze stelpoten zo op de plintplaat dat hij gelijktigt met de gaten (grote gaten op elkaar en schroegaten op elkaar).
- Leg de plintplaat neer op de plaats waar de kast moet komen te staan.
- Stel de kast waterpas in de breedte. (LET OP, de hoogste maat moet 120 millimeter zijn, anders past de plint niet)
- Stel de kast op een paar punten waterpas in de diepte.



LET OP stelpoot goed plaatsen op de gaten van de plintplaat.

Stap 3: Voorbereiding van de kastpanelen:

- Leg alle kastonderdelen op een vlakke ondergrond.
- Plaats de Lamello Tenso P14 verbindingen in de daarvoor bestemde gaten aan de randen van de onderdelen. Zorg ervoor dat de verbindingen correct georiënteerd zijn volgens de instructies van de fabrikant. Zorg dat de verbinder gelijk zit met de oppervlakte aan beide kanten.



Stap 4: Bevestiging van de linker- en rechterzijkant aan het achterschot:



Om het in elkaar zetten nog eenvoudiger te maken is er een video van het in elkaar zetten van een losse kast module. Deze video zal ervoor zorgen dat de stappen 4 t/m 6 eenvoudiger verlopen.

- Positioneer de linker- en rechterzijkant van de kast naast het achterschot.
- Druk de Lamello Tenso P14 verbindingen van de linker- en rechterzijkant in de bijbehorende verbinders aan het achterschot.
- Druk stevig aan om de verbindingen in elkaar te klikken en zorg ervoor dat de zijkanten haaks op het achterschot staan. Een klein tikje op de onderdelen kan helpen het kastje gemakkelijk in elkaar te zetten.

Stap 5: Bevestiging van de bodem aan de zijkanten en het achterschot:

- Plaats de bodem van de kast op de juiste positie aan de onderkant van de linker- en rechterzijkant en aan de onderkant van het achterschot.
- Controleer of de Lamello Tenso P14 verbindingen van de bodem goed in de bijbehorende gaten van de zijkanten en het achterschot passen.
- Druk de bodem stevig aan om de verbindingen te activeren en een stevige kaststructuur te vormen.

Stap 6: Plaatsing van het dek op het achterschot en de zijkanten:

- Positioneer het dek van de kast boven op het achterschot en de linker- en rechterzijkant.
- Zorg ervoor dat de Lamello Tenso P14 verbindingen van het dek in de overeenkomstige gaten aan het achterschot en de zijkanten passen.
- Druk het dek stevig aan om de laatste verbindingen te activeren en de kast compleet te maken.

Stap 7: Plaatsing plint aan stelpoten

- Schroef de plinthouders vast aan de plint.
- Schuif de kunststof boogjes die bij de vast aan de plinhouder.
- Positioneer de plint voor de stelpoten en duw de plint aan totdat hij vastklikt.

Stap 8: Controleer de stevigheid en de algehele stabiliteit van de kast:

- Controleer of alle verbindingen goed vastzitten en of de kast stevig staat.
- Indien nodig, voer eventuele aanpassingen uit om ervoor te zorgen dat de kast volledig stabiel is.

Hier zijn enkele stappen voor het in elkaar zetten van de binnen opdeling van de kast.

Stap 9: Bevestigen van planken met plankendragers:

- Plaats de plankendragers in de voorgeboorde gaten op de gewenste hoogte in de zijpanelen van de kast.
- Schuif de planken op de plankendragers en zorg ervoor dat ze stevig rusten.
- Controleer of de planken waterpas staan en pas indien nodig de positie van de plankendragers aan.

Stap 10: Bevestigen van de roede met roedehouders:

- Bevestig de roedehouders op de gemarkerde posities met behulp van de bijgeleverde schroeven in de voorgeboorde gaten.
- Plaats de roede in de roedehouders en zorg ervoor dat deze stevig vastzit en gelijkmatig verdeeld is.

Stap 11: Bevestigen van de laden met ladegeleiders:

- Monteer de ladegeleiders aan de binnenkant van de kast, volgens de instructies van de fabrikant en met behulp van de bijgeleverde schroeven die in de voorgeboorde gaten passen.

- Plaats de laden op de ladegeleiders en zorg ervoor dat ze soepel openen en sluiten.
- Controleer of de laden gelijkmatig zijn geplaatst en of ze goed sluiten zonder te klemmen.

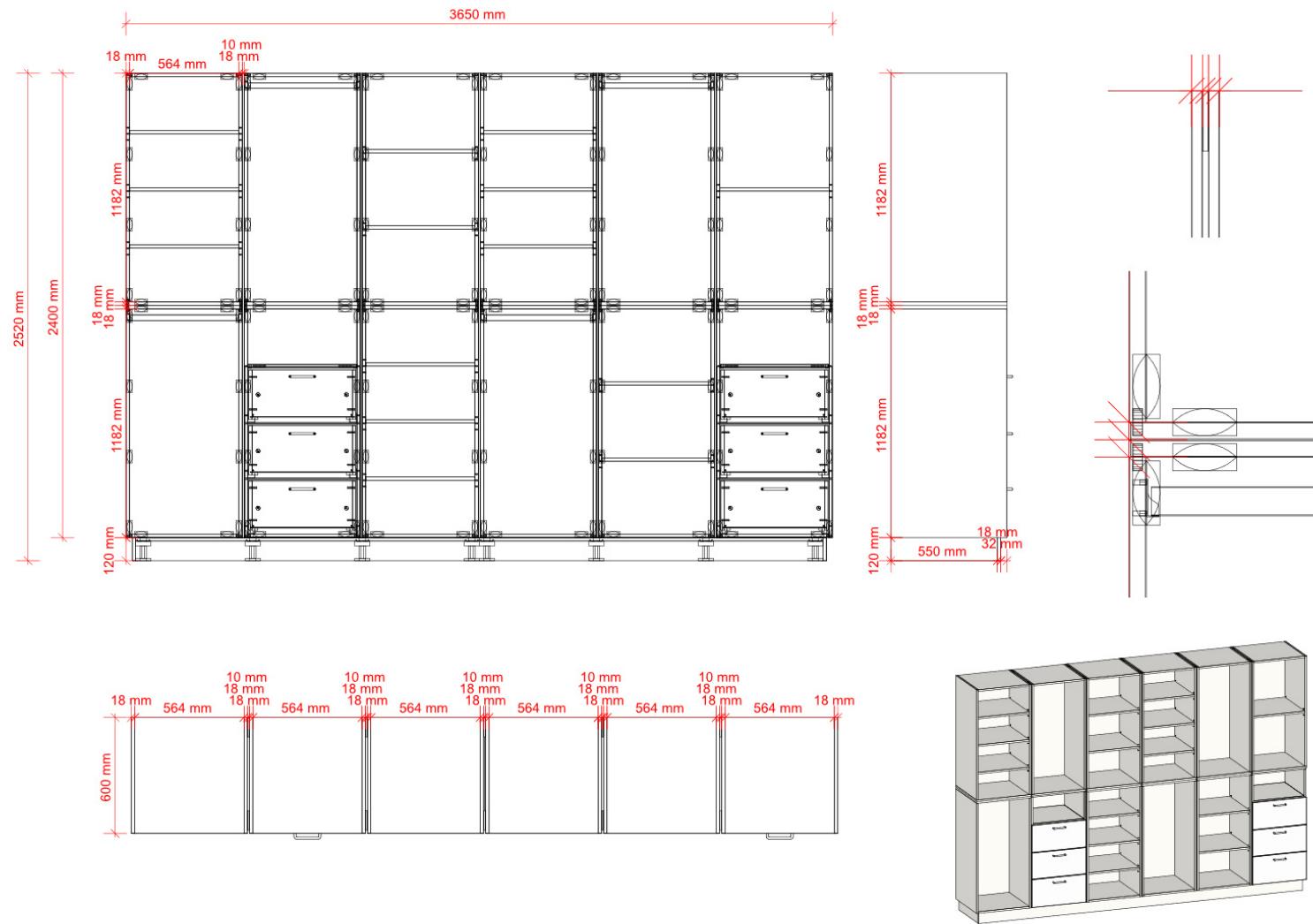
Stap 12: Testen en aanpassen:

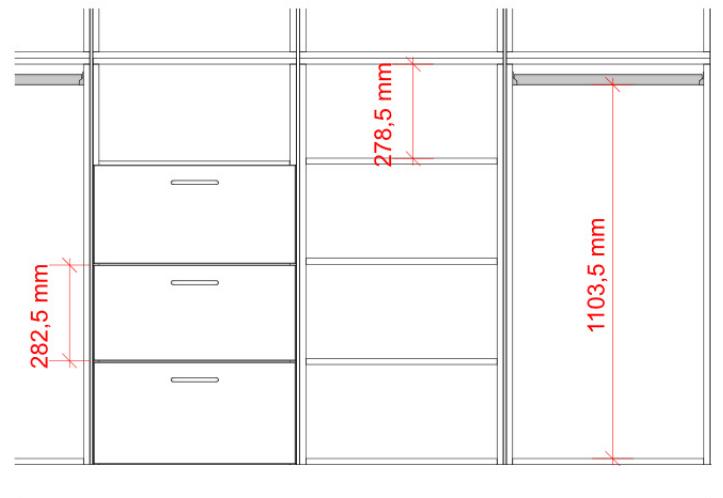
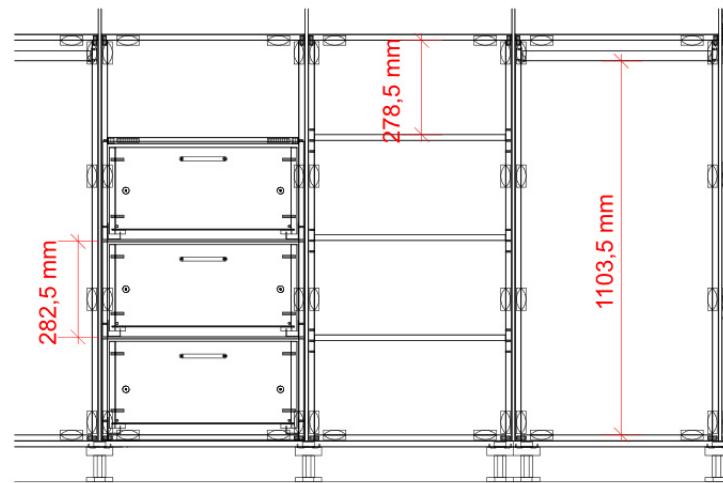
- Test elke functionaliteit van de kast, inclusief het openen en sluiten van laden, het ophangen van kleding op de roede en het plaatsen van voorwerpen op de planken.
- Controleer of alles naar behoren functioneert en maak indien nodig aanpassingen aan de positie van de planken, roede of laden.

Stap 13: Afwerking en reiniging:

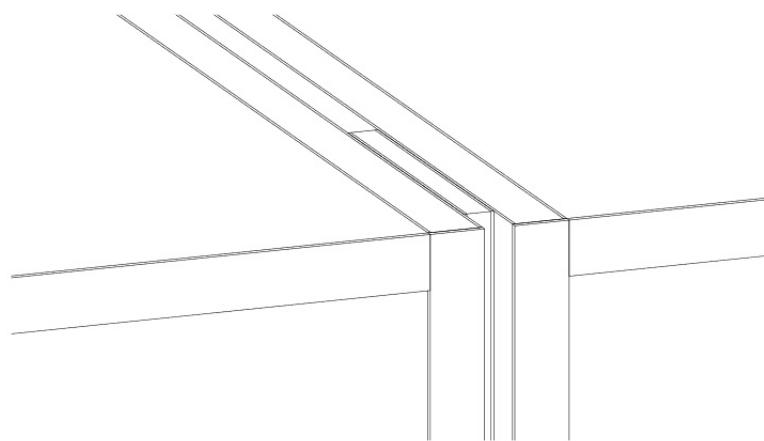
- Verwijder eventuele resten van boormeel, schroeven of verpakkingsmateriaal uit de kast.
- Controleer of alle schroeven goed zijn aangedraaid en de verbindingen stevig zijn.
- Reinig de kast grondig om eventueel stof of vuil te verwijderen en geniet van je in elkaar gezette kast!

8.2.7 Bijlage 7 technische tekeningen voorbeeldkast





31,5 mm



8.2.8 Bijlage 8 afstudeervoorstel

Opdrachtgever:

Naam: OrangeCraft
Adres: Rubenslaan 127
Postcode en Plaats: 2661 RV Bergschenhoek
Telefoon: 06 12463959

Begeleider Bedrijf:

Naam: Anton van Veldhoven
Functie: Bedrijfsbegeleider
Opleiding: MTS Meubilering en Houtbedrijven/ Fontys Hogescholen PDA E-mail:
anton@ornagecraft.nl
Telefoon: 06 12463959

Stagiaire:

Naam: Thijs Backer
Adres: Dijklaan 77
Postcode en plaats: 3131VB Vlaardingen
Telefoon: 06 24328995
E-mail: 19082444@student.hhs.nl
Studienummer: 19082444

Opleiding:

De Haagse Hogeschool, faculteit TIS
Industrieel Product Ontwerpen
Johanna Westerdijkplein 75
2521 EN Den Haag
Postbus 13336
2501 EN Den Haag

Begeleider school:

Naam: David Harry
E-mail: d.m.harry@hhs.nl
Telefoon: 06-18989686

Afstudeerperiode:

Van 5 Februari 2024 tot 23 mei 2024

Ik ben Thijs Backer en tijdens mijn afstudeerstage wil ik graag een eigen project volgen. Mijn interesse ligt bij het ontwerpen van meubels en interieur, daarom wil ik een project volgen wat hier mee te maken heeft. Ik wil graag een eigen project om zo een concept uit te werken waar ik kansen in zie en wat ik interessant vind om uit te werken.

Betrokken Bedrijf

OrangeCraft is een bedrijf dat zich bezighoudt met het ontwikkelen van meubels en het optimaliseren van projecten om tot een goed product te komen. Het Bedrijf houdt zich bezig met product engineering, Production Support, Project Support en Production engineering. Het bedrijf werkt ook klanten ideeën uit tot uitgewerkte producten. Het bedrijf is van Anton van Veldhoven. Hij is dit bedrijf begonnen met meer dan 30 jaar ervaring in de meubelbranche.

Aanleiding opdracht

De aanleiding van de opdracht is dat er heel veel kasten zijn, maar er vrijwel geen kasten zijn die precies op de maat van een muur of kamer worden gemaakt. Vaak kan alleen de binnen opdeling van de kast worden aangepast.

Onderzoek

Tijdens onderzoeken is er inderdaad gebleken dat er weinig aanbod is voor kasten op maat. Dit is dus een kans om een compleet product neer te zetten. Vaak is alleen de binnenkant van de kast aan te passen. Met deze opdracht is er dus een kans een originele kast te ontwikkelen.

Tijdens het zoeken naar verschillende kasten op het internet is er één belangrijk ding opgevallen. Er zijn dus wel bedrijven die kasten op maat kunnen maken voor klanten. Deze bedrijven laten de mensen zelf de ruimte inmeten en de maten doorgeven via de website. Dit kan heel snel fout gaan. Veel mensen meten misschien één muur op en denken dat de andere muur even hoog is, maar daar kan al veel verschil in zitten, waardoor de kast straks niet past. Als de klanten zelf moeten meten, moeten er waarschuwingen bij staan of een duidelijk stappenplan hoe dit in zijn werk gaat. Verder zit er een maximale breedte maat bij veel bedrijven. Ook is er geen mogelijkheid om een deel van de kast open te laten, dus zonder deuren en zijn er weinig mogelijkheden met de binnen opdeling.

Op geen enkele website is een kast te vinden die voor meerdere doeleinden gebruikt kan worden, dus voor kledingkast en voor decoratiekast bijvoorbeeld. Je moet dan een keuze maken wat voor soort kast je wilt. Het zijn dus hele ander type kasten en verschillende producties.

Een voorbeeld van een bedrijf die kasten op maat maakt is kastengigant. Dit bedrijf laat de mensen zelf inmeten, maar komen het ook nog nameten in het huis van de betrokken klant. Ook plaatsen zij de kasten bij de klanten. Het meten en plaatsen wordt wel mee berekend in hun totale kostprijs.

Er zijn niet veel bedrijven die kasten op maat maken, maar de bedrijven die er zijn gebruiken allemaal hetzelfde en zijn niet echt origineel. Een belangrijke ontdekking is dat er geen bedrijven zijn die een kast hebben die zowel als kledingkast, opbergkast, boekenkast, inloopkast of decoratiekast kan functioneren. Ook houden de meeste bedrijven niet heel erg veel rekening met de kleuren trends en de huidige meubel trends.

De te ontwerpen kast zal dus een product worden die kan functioneren als meerder doeleinden en zal om deze reden erg onderscheiden van de rest van de kasten.

De Opdracht

De opdracht is om een integrale maatkast te ontwerpen. Deze kast moet aan te passen zijn aan elke ruimte. Ook moeten er verschillende doeleinden zijn voor de kast. De kast moet kunnen functioneren als kledingkast, maar ook als opbergkast of een decoratiekast. De kast moet dus op elke ruimte aangepast kunnen worden. Het idee is dat mensen een bestelling kunnen doen voor een kast en dat deze dan op maat gemaakt kan worden voor hen. Ook kunnen zij zelf een binnen opdeling van de kast kiezen. Er moet dus een basiskast worden ontworpen die makkelijk aangepast kan worden. De kasten moeten worden ontworpen en er moet rekening gehouden worden met duurzaamheid. De kasten moeten worden geleverd als bouwpakket zodat de mensen het zelf in elkaar kunnen zetten. Het moet ook heel erg duidelijk zijn hoe de kasten in elkaar gezet moeten worden.

Ik vind het heel erg belangrijk dat het een integraal ontwerp moet worden. Alles aan de kast moet tot in de puntjes zijn uitgewerkt en uiteindelijk klaar zijn voor de productie.

Deze opdracht wil ik uitvoeren met behulp van de expert Anton. Anton werkt bij het bedrijf OrangeCraft. Dit bedrijf maakt meubels en doet productoptimalisaties. Hij zal mij tijdens het proces begeleiden. Verder zal David Harry mij ook begeleiden.

Projectaanpak

Tijdens deze opdracht zullen alle fases van het project tot in de puntjes worden uitgewerkt en zal er voor elke fase genoeg tijd zijn om dit voor elkaar te krijgen. Er zullen verschillende onderzoeken worden uitgewerkt om te kijken wat de gebruikers het liefst willen in een kast en hoe de kast ergonomisch het beste in elkaar zal zitten. Na alle onderzoeken worden er ideeën geschatst voor verschillende deelproblemen. Uiteindelijk wordt er een selectie gemaakt van de beste gecombineerde ideeën. Deze zullen worden uitgewerkt tot 3 concepten die allemaal hun eigen verhaal hebben. Hiervan wordt het beste concept gekozen. Dit concept zal het uiteindelijke product gaan worden en zal in de materialisatiefase worden uitgewerkt.

Geplande resultaten

- Programma van eisen en wensen
- Minimaal 3 concepten
- Een pakket van technische tekeningen voor het productvoorstel
- Een 1:1 model
- Een kostprijsberekening of -indicatie
- Een verslag van het gehele project

Kosten

De kosten van de modellen en van de testen die gedaan zullen worden, zullen door het bedrijf daast mee helpt aan het eigen project worden gedekt.

Vergoeding

Tijdens de afstudeerstage is geen vergoeding toegekend, want het is een eigen project.

Planning

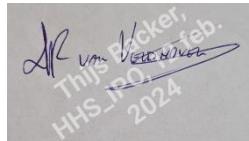
	Datum	Week	Tijdbesteding
Start project	05-02-2024	1	
Afronding analysefase	18-02-2024	2	2 weken
Afronding ideefase	03-03-2024	4	2 weken
Terugkomdag/tussenverslag	28-03-2024	7	
Afronding conceptfase	07-04-2024	10	6 weken
Afronding materialisatiefase	12-05-2024	14	5 weken
Inleveren proefverslag	13-05-2024	14	
Inleveren eindverslag	23-05-2024	15	
Eindpresentatie			

Ondertekening

Afstudeerdeerder



Bedrijfsbegeleider



Docent-begeleider De Haagse Hogeschool IPO/IDE



8.3 Bronnen

Orangecraft. (Z.D.). *About Orangecraft*. Geraadpleegd op 7 februari 2024, van <http://www.orangecraft.nl/>.

Häfele. (Z.D.). *Häfele verbindingstechnieken*. Geraadpleegd op 4 maart 2024, van <https://www.hafele.nl/nl/products/meubelbeslag-en-woonruimte-oplossingen/verbinders-en-plankdragers/verbinders/50/>.

Kastengigant. (Z.D.). *Kasten op maat*. Geraadpleegd op 7 maart 2024, van https://www.kastengigant.nl/kasten-op-maat/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwgJyyBhCGARlsAK8LVLNFY_8g3ibdgDOkPdkCEicD8jm6VMgwrRIQS89wEysLp0_wZanR0aAnQGEALw_wcB.

Klium. (Z.D.). *Zelf een kast maken*. Geraadpleegd op 13 maart 2024, van <https://www.klium.nl/blog/zelf-een-kast-maken/>.

Dozon Bouwtechniek. (Z.D.). *Home - Groothandel hang en sluitwerk, meubelbeslag, bouwbeslag* Geraadpleegd op 15 maart 2024, van <https://www.dozon.nl/assortiment/meubelbeslag>.

Dokhome. (2024, 17 januari). *Opkomende meubeltrends van 2024*. Geraadpleegd op 18 maart 2024, van <https://www.dokhome.nl/nl/blogs/blogs-dok-home/opkomende-meubeltrends-van-2024/>.

ToSize. (Z.D.). *Zelf een kast op maat maken*. Geraadpleegd op 13 maart 2024, van <https://www.tosize.be/klustips/zelf-een-kast-op-maat-maken>.