

Ontwerp van een intelligente FoodDispenser



FoodDispense

UT/IO-B3.04-2012
Universiteit Twente
Opleiding Industrieel Ontwerpen
Postbus 217
7500 AE Enschede
Tel. (053)4 89 91 11

Projectverslag Bacheloropdracht
'Ontwerp van een intelligente FoodDispenser'

J.W.W. van Zanten
S0211346

Bedrijf: Food Dispense
Paderbornstraat 2
7418 BP Deventer

Begeleider bedrijf: W. van Dijk
info@fooddispense.eu
06-51 20 65 73

Begeleider UT: N. Peeters MSc.

Examencommissie: Ir. J. Garde
Dr. Ir. R. ten Klooster

Datum Examen: 03 - 05 - 2012

Oplage: 4
Aantal bladzijden: 40
Aantal bijlagen: 7

Dit rapport is geschreven in het kader van de opleiding Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente.

De bachelorfase van de opleiding Industrieel Ontwerpen wordt afgesloten met een bacheloropdracht. De bacheloropdracht is uitgevoerd in opdracht van Food Dispense. Het proces dat is doorlopen om de bacheloropdracht tot een succesvol eind te brengen is na te lezen in dit verslag. Dit verslag is geschreven om de bevindingen te delen en het proces nader toe te lichten. Mijn dank gaat uit naar de mensen die mij ondersteund hebben in dit proces waaronder de medewerkers van de Universiteit Twente, Food Dispense en Gullimex.

Alvast bedankt voor uw aandacht.

Inhoudsopgave

Samenvatting Nederlands / Engels	8
Inleiding	11
1 Vooronderzoek	12
1.1 Doelgroep	13
1.2 Concurrentieanalyse	14
1.2.1 Conclusie	14
1.3 Interviews en observatie doelgroep	16
1.3.1 Resultaten	16
1.3.2 Conclusie	17
1.4 Expert interview	17
1.4.1 Resultaten	17
1.4.2 Conclusie	18
1.5 Programma van Eisen	18
2 Conceptfase	20
2.1 Ideeën	21
2.2 Conceten	23
2.3 Feedback	26
2.4 Tweede serie concepten	26
2.4.1 Ideeën	26
2.4.2 Concepten	27
2.4.3 SWOT – Analyse	29
2.4.4 Kosten	30
2.5 Conceptkeuze	30
3 Eindontwerp	32
3.1 Het complete model	37
3.2 Evaluatie prototype	38
3.3 Conclusie en aanbevelingen	38
4 Literatuurlijst	40
5 Bijlagen	41
Bijlage A Onderzoeksvragen	42
Bijlage B Interviews en observaties doelgroep	44
Bijlage C Mogelijke oplossingen	47
Bijlage D Vragen expert Interview	48
Bijlage E Expert interview	48
Bijlage F Berekeningen	50
Bijlage G Werktekeningen	54

Samenvatting

Het volgende rapport geeft het ontwerpproces weer van de bacheloropdracht voor Food Dispense. Food Dispense is een onderneming dat 'food dispensers' en bijbehorende accessoires distribueert aan retailers. Deze food dispensers worden gebruikt voor de verkoop van droge goederen. De retailers en FoodDispense hebben service hoog in het vaandel staan en willen de consumenten graag tegemoetkomen. Er zijn een aantal problemen rondom de food dispensers en food dispense wil deze problemen oplossen door het ontwerp van een nieuwe en intelligentere food dispenser. Dat is de doelstelling van deze bacheloropdracht.

Ten eerste zal de huidige situatie rondom de food dispenser in kaart worden gebracht. De doelgroep voor de fooddispenser bestaat uit consumenten en retailers. Retailers willen met de dispenser de boodschap overbrengen dat zij voor een milieubewuste oplossing kiezen voor het verpakken van droge goederen. De grootste groep van de consumenten sluiten zich aan bij deze boodschap en vinden de dispenser een leukere en interessantere manier van het nemen van goederen.

In de concurrentieanalyse wordt aangetoond hoe de concurrentiepositie is van de dispenser van Food Dispense. Er is in de huidige markt van fooddispensers in winkels niet veel concurrentie en Food Dispense zal de eerste zijn met een intelligente dispenser.

Tijdens de interviews met de doelgroep worden de problemen en de mogelijkheden duidelijker. Op dit moment levert het vullen en het gebrek aan inzicht in het goed de meeste problemen op. Retailers verzinnen zelf oplossingen om de dispenser te vullen.

In het interview met een expert wordt duidelijk waar de mogelijkheden liggen voor een intelligente dispenser. Er zijn verschillende oplossingen ontstaan en het is duidelijk

welke apparatuur nodig is en waar dat geplaatst kan worden.

In de tweede fase, de conceptfase, ontstaan verschillende concepten voor een intelligente dispenser. Tijdens deze fase wordt onderscheidt gemaakt in twee soorten dispensers. De eerste dispenser is een dispenser dat exact aansluit op de eisen en wensen van de doelgroep en daar sluit de eerste serie met concepten op aan. Dit zijn dispenser voor de toekomst. De tweede dispenser is een dispenser dat aansluit op de eisen en wensen van de doelgroepen en dat van Food Dispense. Dat is een serie concepten voor goedkopere en eenvoudige food dispensers. De ideeën voor de concepten zijn gebaseerd op huidige oplossingen en bestaande onderdelen bij Food dispense. Uit deze ideeën is een concept ontstaan dat een houder is voor de dispenser. Deze houder weegt de complete dispenser en kan daarmee de inhoud en het gewichtsverschil bepalen. Daarnaast ondersteund deze houder de retailers bij het vullen door de dispenser naar de persoon toe te brengen. Zodat de retailer de dispenser makkelijker kan vullen en terug kan plaatsen.

Het uiteindelijke ontwerp is een intelligente houder voor de dispenser dat de doelgroep ondersteund in het gebruik. De retailers ondersteund het zodanig dat het een signaal geeft wanneer de inhoud te laag wordt en vervolgens worden de retailers ondersteund in het vullen. De consument wordt geholpen doordat het direct kan zien hoeveel hij of zij van het goed heeft genomen.

De doelstelling, om een intelligente dispenser te ontwerpen, is daarmee behaald. De dispenser zelf is niet intelligenter geworden, maar er is een product ontworpen waardoor de dispenser wel intelligente eigenschappen krijgt, door zelf acties uit te voeren. Namelijk de doelgroep ondersteunen door meer inzicht te krijgen in het goed.

Summary

The next report is showing the design process of a Food Dispenser. This is a Bachelor Assignment. Food Dispense is a enterprise that sells 'food dispensers' and associated accessory. The food dispensers are used for selling dry food products for human and animals. The retailers and Food Dispense have a high vision of service, they want to make the best products for the consumers. There are a couple of problems involving the food dispenses and Food Dispense wants to solve this problem by designing a 'smart' food dispenser. This is the main goal of the Bachelor Assignment.

I will show the current situation of the food dispenser, the targets are consumers and retailers. Retailers want to show the customers that they are environmentally conscious, and that they are looking for the best ways to sell dry foods keeping the wraps as environmentally friendly as possible. The biggest target of consumers are supporting this decision and liking the idea of making a more fun and interesting way of buying dry food products. In the competition analyses will be shown what the competition position of the food dispenser is. In the current market there is not much competition if we talk about Food Dispensers. With the introduction of the new food dispenser, this will be the first 'smart' system. Through the interviews with the consumers we got a clear view of the problems of the device now and the possibilities of a new device. At this moment the biggest problem is refilling the device and the lack of control if we talk about hygiene. Retailers came up with their own ways to refill the device. During an interview with an expert I got a good view of the possibilities to make a 'smart' dispenser. There were different concepts of a new device, and it got clear what kind of device was needed.

In the second face of this project (concept phase), there were different concepts for 'smart' dispensers. During this phase there was a line between two different kinds of dispensers. The first series of dispensers was a model that satisfy the costumers wishes and requires, these are dispensers of the future. The second concept is a dispenser that satisfy the wishes and requires of the target and Food Dispense. The require of Food Dispense was to make a easy, low- priced dispenser. The ideas for the concept are based on the current solutions and the model/material of the dispensers that are already in use by Food Dispense. With the requires of Food Dispense, a concept was made for a holder of the current dispenser. This holder weighs the complete dispenser and knows the content and the differences when a customer gets food out. The holder makes sure that the refill gets easier for the retailers because it brings the device in their direction, this makes it easier for the retailer to refill the device and set it back in the right position.

The final design is a 'smart' holder for the dispenser that supports the consumers in their use of the device. The device is so 'smart' that it will give a signal for the retailers to refill it and then the holder will make it easy for the retailers to do the refilling. The holder supports the consumers by showing them the weight that they are taking out of the device. So the consumer knows how many grams of dry food they have in their package. The goal to make a 'smart' dispenser is fulfilled with the last concept. The dispenser itself is not 'smart' but there has been made a new product (the holder) that supports the dispenser and makes it 'smart' when you put the 2 items together. Together the systems supports the retailer and consumers by given them a better view in the product that they are buying (dry food).

Inleiding



Het volgende verslag is geschreven in het kader van de bacheloropdracht voor de opleiding Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente in Enschede. De bacheloropdracht is uitgevoerd in opdracht van Food Dispense te Deventer. Food Dispense verkoopt 'food dispensers' dat voor verschillende goederen gebruikt kan worden. Onder de verschillende goederen wordt bulkvoedsel begrepen, dus droeg voedsel zoals snoep, koffiebonen, muesli, noten e.d. Bovendien kunnen de dispensers ook voor droog dierenvoedsel gebruikt worden.

De huidige food dispenser is op zich een goed systeem voor de verkoop van goederen, maar er zijn nadelen aan ontstaan die verholpen kunnen worden door middel van dit project. De dispenser biedt niet meer de service dat ervan wordt verwacht, terwijl Food Dispense service hoog in het vaandel heeft staan. Niet alleen naar de retailers die het product kopen, maar ook naar de consumenten die net zo goed van het systeem gebruik maken. Het huidige heeft tekorten op het gebruik, met name de communicatie naar de gebruiker toe.

De doelstelling van dit project is het ontwerpen van een intelligente food dispenser. Met intelligent wordt bedoeld dat kan 'communiceren' met de gebruiker. Een intelligent systeem kan als het ware autonoom taken uitvoeren en dit communiceren met de gebruiker. De retailer heeft geen inzicht in het goed, in bijvoorbeeld de inhoud van het goed. De consument heeft moeite met het gebruik, omdat de consument afhankelijk is van een weegschaal en wanneer nodig de retailer. Bovendien kan de gebruiksvriendelijk bevorderd worden op het fysieke deel van de dispenser, namelijk het vullen. Het doel van dit project is om de huidige dispenser te verbeteren in het fysieke deel en de dispenser intelligent te maken. Zodat het kan communiceren met de gebruikers en dat verbeterd de service van Food Dispense.

Het project is opgedeeld in drie delen zoals het vooronderzoek, de conceptfase en het eindontwerp. In het vooronderzoek zal de doelgroep duidelijk in kaart worden gebracht, want er is geen duidelijke doelgroep waar Food Dispense zich op kan richten. En de markt van de dispensers zal worden bekeken met de concurrenten. En zal de huidige situatie rondom de dispenser worden onderzocht door middel van interviews en observaties van de huidige gebruikers. Bovendien zal er een interview met een expert plaatsvinden om de mogelijkheden voor een intelligent systeem rondom voedsel duidelijk te maken. Waaruit uiteindelijk een programma van eisen ontstaat, zodat er een lijst is opgesteld om aan te geven waar een goed ontwerp voor de nieuwe dispenser aan moet voldoen.

Vervolgens zal in de conceptfase ontwerpen worden gemaakt voor een intelligente dispenser met bijbehorend vulsysteem. Ten eerste zal in de conceptfase worden begonnen met het zoeken naar ideeën voor de verschillende eisen uit het programma van eisen. Daaruit zal ten tweede een aantal concepten worden gemaakt die ten derde worden terugkoppelt met Food Dispense. Wanneer er een tevredenstellend concept is gekozen zal deze worden uitgewerkt in de laatste fase van het project.

In de laatste fase 'het eindontwerp', zal het gekozen concept tot in het detail worden uitgewerkt. Daarbij worden rekening gehouden met het opgestelde programma van eisen en met de eisen van Food Dispenser. Ten eerste zal elk onderdeel apart worden uitgewerkt. Waar ten tweede een compleet model wordt gemaakt. Daaruit zal ten derde een prototype ontstaan, om te testen en aan te tonen of het een tevredenstellend eindontwerp is voor alle partijen.

Als laatste wordt in de conclusie de doelstelling behandeld of de doelstelling behaald is. Daarin zal worden toegelicht in hoeverre de doelstelling behaald is en of de manier waarop het behaald is voldoet.

1. Vooronderzoek



‘Want not, Waste not’, is de boodschap dat Food Dispense wil overbrengen met de dispenser. Neem alleen datgene wat je nodig hebt en meer is niet verplicht. Op een milieuvriendelijke en ‘leuke’ manier kun je je goed mee nemen. Het is mogelijk met de huidige dispenser, maar deze dispensers zijn nog niet op hun best. Het kan op een betere, makkelijkere en leukere manier dan op dit moment mogelijk is. Daarnaast ondervinden consumenten een aantal minpunten aan de dispenser (WRAP, 2007). De consument vindt dat het hygiënischer kan, het neemt extra tijd in beslag en het gaat ten koste van de versheid van het product. Niet alleen voor de consument, maar ook voor de retailers levert dit problemen op. Zij hebben zelf amper inzicht in het product en het vullen gaat moeizaam. Daarnaast zou de dispenser zelf meer kunnen dan het op dit moment te bieden heeft. Door taken van de gebruiker over te nemen. Daardoor wordt de dispenser ‘intelligenter’. Het zou meer informatie kunnen geven, waardoor men als consument en als retailer meer inzicht krijgt in het gebruik en in het product. Op welke manier dat mogelijk kan zijn en hoe het ‘intelligente’ deel van de dispenser eruit ziet, wordt duidelijk aan de hand van dit project.

Er zijn een aantal vragen dat eerst beantwoordt moet worden in het vooronderzoek. Waaraan moet een intelligente dispenser voldoen en hoe kan de dispenser het de consument makkelijker maken. Wat voor taken moeten er worden overgenomen en waardoor krijgt de retailer meer inzicht in het goed dat wordt verkocht. De huidige situatie laat zien dat de consument geen inzicht heeft in de hoeveelheden die uit de dispenser worden genomen. Dit wordt opgelost door meerdere malen naar de weegschaal te lopen en tevreden te zijn met de hoeveelheid die degene heeft genomen. Deze wijze kan meer tijd in beslag nemen dan nodig is. Het is dan makkelijker om toch voor de iets duurdere voorverpakte verpakking te kiezen. Want dit is al op gewicht voorverpakt en kan direct worden meegenomen. In sommige situaties kan het nog extremer. Consumenten weten bijvoorbeeld soms zelfs niet hoe zij de dispenser moeten bedienen. Daarnaast hebben de retailers geen inzicht in hun voedsel. Zij vullen het bij wanneer de dispenser bijna op is en hebben geen kennis van de toestand van het goed dat zich op dat moment in de dispenser bevindt. De retailers hebben naast het goed geen inzicht in het gebruik van de dispenser. Deze situatie zal verbeterd moeten worden met een nieuw ontwerp van de dispenser.

De antwoorden op de voorgaande vragen worden beantwoord en toegelicht tijdens het vooronderzoek. Ten eerste zal de doelgroep kort worden toegelicht, vervolgens zullen vergelijkbare producten worden toegelicht om de markt en de bijbehorende concurrentie te verduidelijken. Ten tweede zal er een veldonderzoek plaatsvinden om de huidige situatie duidelijk in beeld te krijgen. Daarbij worden winkels bezocht die de dispenser in gebruik hebben. Daaruit zal duidelijk worden hoe de ervaring is rondom de dispenser. Of het gebruik direct duidelijk is en of er verbeterpunten zijn.

Als laatste zal een expert interview plaatsvinden. Voor de expert interview worden een aantal vlugge concepten gemaakt om het gesprek houvast te bieden en om de expert een beeld van de mogelijkheden geven. Tijdens het gesprek wordt gezocht

naar de mogelijkheden rondom de dispenser om de dispenser intelligenter te maken en de huidige situatie te verbeteren waar dat nodig is. Uit dit vooronderzoek zal een programma van eisen (PvE) ontstaan waaruit de conceptfase zal volgen.

1. 1 Doelgroep:

De doelgroep van de dispenser bestaat uit twee verschillende groepen met hun eigen belangen bij de food dispensers. Ten eerste zijn er de retailers, die hun producten aanbieden met behulp van de dispensers en ten tweede zijn er de consumenten die hun goederen doseren met behulp van de dispensers.

De retailers investeren in een dispenser om een imago uit te beelden en iets extra's te kunnen bieden aan de consument. Met de dispensers willen de retailers een boodschap aan de consument meegeven dat zij zich bewust zijn van het milieu. Dat zij afstand doen van verpakkingen en de consument hun eigen hoeveelheden laten nemen, zodat niets wordt verspilt. Of zij willen zich onderscheiden door geen gebruik te maken van schepbakken, maar voor een hygiënischer en een leukere oplossing. Dus de dispenser moet aansluiten op hun concept van de winkel. Wanneer zij een ‘groene’ winkel hebben, willen zij dat uitstralen met hun producten. Of zij willen de consument zelf laten bepalen wat zij willen besteden. Dan kan dat met de dispenser. Daarnaast zijn de retailers degene die de dispenser ‘verzorgen’. Deze moeten dus gebruiksvriendelijkheid zijn tegenover zowel de retailers als de consument. De retailers willen graag een product dat eenvoudig is om te installeren, bij te houden, te vullen en dat goed in de smaak valt bij de consument. De groep consumenten gebruikt de dispenser omdat zij een bepaald goed willen kopen. Dit doen zij met de dispenser om zich aansluiten bij de boodschap die de winkel probeert over te brengen of omdat de winkel verplicht om de dispenser te gebruiken voor een bepaald goed. Dan wil men de consument een gebruikersvriendelijk apparaat aanbieden om te gebruiken

Doelgroep	Eigenschappen	Overeenkomsten
Retailers	<ul style="list-style-type: none"> Met de dispenser de winkel een uitstraling geven De consument iets extra's bieden Goedkoper dan goederen met verpakking Verse producten verkopen Een hygiënischere oplossing dan schepbakken Hebben aanvankelijk weinig of geen ervaring Verwachten een gebruikersvriendelijke dispenser Willen direct inzicht in hun goederen 	<ul style="list-style-type: none"> Willen meer inzicht in de goederen Hygiënischer Verse producten
Consumenten	<ul style="list-style-type: none"> Voornamelijk vrouwen Van 18 tot 60 jaar Weinig of geen ervaring Hygiënisch aangeboden verse producten Minder verspillen Eigen combinaties en hoeveelheden Direct inzicht in het goed 	

Figuur 1.1 - Doelgroep

bij het doseren van hun goed. Want de consumenten hebben geen of weinig ervaring met een dergelijk product. De groep 'consumenten' bestaat voornamelijk uit vrouwen van verschillende leeftijdsgroepen. Vrouwen doen vaker de boodschappen dan mannen (CBS, 2003) en verder in het vooronderzoek (zie 1.4.1) blijkt dat de dispenser vaker gebruikt wordt door vrouwen dan mannen. De consumenten vragen naar een hygiënisch product. Want ondanks dat het onverpakt is, wil de consument wel een schoon en vers product. De consument zal de dispenser boven een verpakking verkiezen om een aantal redenen. (1) Omdat het niet anders kan in de winkel. (2) Omdat de aanbieder of consument geen eten wil verspillen en zo de consument hun eigen hoeveelheid kan nemen (3) om eigen combinaties te kunnen maken of (4) om af te zien van de verpakkingen omdat zij zich aansluiten bij een milieuvriendelijk imago. Bij elke situatie wil de consument wil dan weten hoeveel hij of zij heeft genomen. Dat speelt voornamelijk in op het koopgedrag van de consument. (P.P. Verbeek, 2006) Wanneer deze snel en gemakkelijk de prijs en de hoeveelheid kan bepalen, zal deze sneller meer gaan kopen dan wanneer deze twee aspecten onbekend zijn. Het zogenaamde 'Rebound-effect'. Zoals ook uit het onderzoek is gebleken (zie 2.5), zullen mensen meer gaan kopen wanneer zij de prijs weten en het goedkoper is dan verwacht.

De overeenkomsten tussen de twee groepen is dat ze beide inzicht willen hebben in de dispenser. De retailers hechten waarde aan de gebruiksvriendelijkheid om de boodschap van de winkel over te kunnen brengen. En de consument hecht waarde aan de gebruiksvriendelijkheid om de dispenser te kunnen en willen blijven gebruiken.

Kort samengevat de eigenschappen per doelgroep en de overeenkomsten op een rij in het volgende schema. Links staan de eigenschappen van de retailers. En aan de rechterkant staan de eigenschappen die met elkaar overeen komen. Deze zijn als een gevolg van elkaar te zien. Het belangrijkste van beide partijen is dat zij een gebruikersvriendelijk apparaat willen gebruiken. En daar hoort bij dat zij weten wat er in de dispenser gebeurt. Daardoor kan een hygiënische gebruik worden gegarandeerd, dat leidt tot verse en smakelijke producten.

1.2 Concurrentieanalyse

Food Dispense is niet de enige onderneming dat 'fooddispensers' aanbiedt. Er zijn op dit moment verschillende aanbieders van dispensers de elk een eigen dispenser aanbieden. Deze dispensers kunnen gebruikt worden voor verschillende doeleinden rondom 'food' en hebben elk hun eigen omgeving en soort goed wanneer dit het beste gebruikt kan worden. Er zijn een aantal soorten dispensers gezocht en vergeleken met de dispenser van Food Dispense. Daaruit kan de positie van de huidige dispenser van Food Dispense worden afgeleid en welke positie een mogelijk nieuwe en intelligente dispenser inneemt ten opzichte van andere fooddispensers.

Dispensers worden tegenwoordig op verscheidene omgevingen en manieren gebruikt. Zij zijn te vinden bij horeca gelegenheden, winkels en ook voor privé gebruik. De concurrentie bij de dispenser is niet uitgebreid, er zijn slechts enkele aanbieders van dispensers. En allen zijn ze gespecialiseerd in een bepaald segment van gebruikers. Er zijn bijvoorbeeld kleinere dispensers voor het eigen gebruik en grotere dispensers voor het gebruik in de horeca, winkels en supermarkten. Het gebruik wordt door de plaatsing van het systeem bepaald. Een aantal kleinere dispensers doseren het voedsel door draaibewegingen. Op deze manier kunnen kleinere hoeveelheden beter gedoseerd. Door

de draaiingen neemt men steeds een klein beetje van het goed. In winkels en supermarkten wordt het goed gedoseerd door middel van een hendel. Het ligt daaraan dat in de winkels grotere hoeveelheden benodigd zijn dan in thuis. Wanneer grotere hoeveelheden van toepassing zijn, gaat het stromen van een goed uit de dispenser sneller.

De aanbieders van de dispensers in het segment van het openbaar gebruik zijn beperkt, maar ze lijken allen veel op elkaar. Men heeft bijvoorbeeld dispensers van IDM met een meer moderne en chique vorm. Deze zijn ronder en moeten met een draaibeweging worden gedoseerd. En er is een aanbieder genaamd HL Display met de Gravity Bins te vinden. Deze zijn vergelijkbaar met de Dispensers van Trade Fixtures (Food Dispense) en werken op dezelfde wijze. De vormgeving is vergelijkbaar en is amper te onderscheiden. HL Display heeft een meer ergonomisch en duidelijker uiterlijk. Daarnaast heeft HL Display wel een veel gebruikt systeem om het vullen te vereenvoudigen. Zij hebben een scharnierende arm, waarin men de dispenser kan plaatsen. Met de arm kan men vervolgens de dispenser naar je toe halen om te vullen en vervolgens terug in het rek te plaatsen.

Ondertussen zijn er een aantal intelligente fooddispensers in opkomst. Dispensers die meer kunnen dan een goed bewaren en mechanisch werken. Zij kunnen taken uitvoeren zonder de hulp van de gebruiker. Twee voorbeelden daarvan zijn de Pet Food Dispenser en een fooddispenser volgens een ontwerp van YankoDesign. De Pet Food Dispenser is een product van Le Bistro en kunnen de huisdieren een aantal dagen van voer voorzien. De gebruiker kan zelf de hoeveelheid en de frequentie instellen. Bij het andere voorbeeld kan de gebruiker een hoeveelheid instellen en met een zwaai langs een bewegingssensor zal de dispenser het goed doseren. Beide voorbeelden zijn alleen voor eigen gebruik en zal niet in winkels en supermarkten te vinden zijn.

1.2.1 Conclusie

Uit de concurrentieanalyse volgt dat de te ontwerpen dispenser geen sterke concurrentiepositie hoeft in te nemen. Het zal de eerste zijn met een intelligent systeem dat in winkels, supermarkten en horeca gelegenheden zal komen. Dat wil zeggen dat het een simpel en goedkoop systeem kan worden met veel ruimte voor verbeteringen. Daarmee behoudt het alsnog een goede positie voor de dispenser voor supermarkten, want het zal de enige intelligente dispenser zijn. Want de intelligente systemen die nu in gebruik zijn, zijn voor particulier gebruik. De doelgroep voor de dispenser zal daarom anders zijn dan van de concurrerende intelligente dispensers. Daaruit volgt dat de te ontwerpen dispenser zal verschillen van de huidige. Het zal verschillen in de hoeveelheden die per portie worden genomen. En de gebruikers zullen niet alleen consumenten maar ook de retailers zijn, en het bijbehorende personeel. Deze krijgen te maken met het vullen en het intelligente systeem.

Naast een intelligentere dispenser of een intelligent systeem dat aan de dispenser kan worden toegevoegd heeft Food Dispense een slechtere concurrentiepositie op het gebied van uiterlijk. Concurrerende organisaties, met name HL Display, hebben een ergonomischer en duidelijker uiterlijk. Daarmee hebben zij weer een voordeel.

Kort samengevat voor het ontwerpproces wil het zeggen dat het een simpel en goedkoop systeem kan worden om de dispenser intelligenter te maken, om daarmee alsnog een goede concurrentiepositie behouden kan worden. Het heeft een zwakke concurrentiepositie vanwege het uiterlijk.



Omschrijving: Dispenser om grote hoeveelheden bulk voedsel te doseren. Eenvoudige bediening. Extra zak nodig.
 Organisatie: Food Dispense
 Gebruik: Privé
 Inhoud: 8 – 19 Liter
 Geschikt voor: Alle soorten droog voedsel
 Vullen: Handmatig



Omschrijving: Vergelijkbaar met Food Dispense. Vorm, hendel en installatie zijn licht verschillend.
 Organisatie: Product van ID Organics en HL Display
 Gebruik: Supermarkten / Winkels
 Inhoud: 7,5 – 50 Liter
 Geschikt voor: Alle soorten droog voedsel
 Vullen: Handmatig



Omschrijving: Verscheidend systeem dispenser. Door middel draaibewegingen wordt het goed gedoseerd.
 Organisatie: IDM
 Gebruik: Voornamelijk Privé, Kroegen en Cafés
 Inhoud: 4,5 Liter
 Geschikt voor: Alle soorten droog voedsel
 Vullen: Handmatig



Omschrijving: Automatisch op een (van te voren) ingesteld tijdstip een bepaalde hoeveelheid honden- of kattenvoer.
 Organisatie: Le Bistro
 Gebruik: Privé
 Inhoud: 3 Liter
 Geschikt voor: Honden en Kattenvoer
 Vullen: Handmatig, houder automatisch



Omschrijving: Vergelijkbaar met IDM, Dispenser als design product. Op de houder een schaalverdeling, onderkant is een kopje.
 Organisatie: Zevro
 Gebruik: Privé
 Inhoud: 3 tot 5 Liter
 Geschikt voor: Alle soorten droog voedsel
 Vullen: Handmatig



Omschrijving: Dispenser als design product, reageert op beweging. Zelf de hoeveelheid instellen.
 Organisatie: Zevro
 Gebruik: Privé
 Inhoud: 4 Liter
 Geschikt voor: Alle soorten droog voedsel
 Vullen: Handmatig

Figuur 1.2 - Overzicht van de concurrentie

1.3 Interviews en observatie doelgroep:

Tijdens dit deel van het onderzoek wordt er bekeken hoe de huidige situatie is rondom the food dispenser in de winkels. Om dit te realiseren wordt er onderzoek gedaan bij verschillende winkels die de dispenser in gebruik hebben. Daarbij zal er een gesprek aan worden gegaan met de retailer zelf, omdat die het meest te maken heeft met het systeem. Daarnaast vinden er observaties van de consumenten plaats, om het gedrag rondom de Food Dispenser in kaart te brengen.

Onderzoeksvragen:

De onderzoeksvragen (zie Bijlage A) zijn opgesteld aan de hand van een aantal onduidelijkheden. Er zijn onduidelijkheden omtrent het ontwerpproces op het gebied van de activiteiten tijdens het gebruik van de Dispenser. Een aantal onderdelen zullen aangepast moeten worden om het ontwerp te verduidelijken, het vullen te vereenvoudigen en het systeem intelligenter te maken. In hoeverre dit zal moeten gebeuren, zal duidelijker worden nadat de onderzoeksvragen beantwoord worden. Naast het beantwoorden van de vragen zullen er observaties plaatsvinden. Er wordt erop gelet hoe de doelgroep de food dispenser gebruikt. De onderzoeksvragen, zoals ze hieronder worden genoemd, zullen ten eerste rondom de retailer beantwoordt worden en vervolgens die van de gebruiker. Bovendien zijn er een aantal punten weergegeven waarop gelet zal moeten worden tijdens de observaties van de gebruiker en van het systeem. Daarbij zal worden gelet op het gedrag van de gebruiker, de handelingen die worden uitgevoerd en de ruimte die aanwezig is rondom de dispenser.

1.3.1 Resultaten:

Uit het onderzoek kunnen is er een goed beeld gevormd omtrent de huidige situatie van het gebruik van de dispenser, doordat de onderzoeksvragen beantwoordt konden worden. Tijdens het onderzoek zijn een aantal winkels en supermarkten bezocht. Twee daarvan, de 'Ekoplaza' te Deventer en de 'Trick 'n Treats' te Utrecht waren het meest open over het gebruik van de dispenser en daarmee is de informatie die uit die bezoeken opgedaan is het meest duidelijk (zie bijlage B). Met deze informatie en een aantal andere bezoeken, kunnen de onderzoeksvragen omtrent de retailers, consumenten, ruimte en de observaties worden toegelicht in de volgende resultaten.

Retailers

De retailers vinden het een prettige manier van werken met de dispensers. Het is hygiënischer dan schepbakken en leuker voor de consument. De consument is tevreden dat het eigen combinaties en hoeveelheden kan bepalen en het op een actieve wijze bij elkaar kan 'sprokkelen'.



Figuur 1.3 - Zelfbedacht systeem

Maar zoals uit dit onderzoek is gebleken hebben retailers weinig inzicht in het goed. Er gaat een ruime tijd voorbij totdat het gebruik van de dispenser en de leveringen op elkaar zijn afgestemd. Er gaan een aantal goederen verloren vanwege het feit dat ze te lang in de voorraad zijn of te lang in de dispensers zijn. Wanneer ze te lang in de dispenser blijven, worden ze onsmakelijk, blijven plakken of zijn een vaste massa geworden. Een ander probleem is dat de dispensers te lang leeg zijn, omdat het goed niet is voorhanden. Hetzelfde geldt voor de consumenten. Deze hebben wederom weinig inzicht in het goed en bepalen de hoeveelheid voornamelijk op gevoel en gebruiken de weegschaal om de prijs te bepalen, wat meestal nadelig is voor de retailers. Pas na een ruime tijd wordt voor de retailers en de consumenten de situatie duidelijk, maar dit wordt voornamelijk gebaseerd op gevoel en ervaring. Na lange tijd zijn de leveranciers op het koopgedrag afgestemd. Of de consumenten passen zich aan op het systeem van de winkel, een systeem dat de consument meer inzicht geeft, zoals het bij 'Trick 'n Treats' het geval is. (zie fig. 1.3) Men ontkomt daardoor de weegschaal en de consument neemt vaak meer. Omdat de prijs per hoeveelheid bekend is en goedkoper lijkt (Het eerder genoemde 'rebound-effect'). Maar voor de retailers blijft het onduidelijk wanneer een dispenser leeg gaat. Daarnaast is het vullen van de dispensers niet eenvoudig en het neemt veel tijd in beslag. Men verzint zelf oplossingen door bijvoorbeeld de dispenser op vrije bankjes te plaatsen, of op een zelfgemaakte houder dat na een tijd afbreekt. Het schoonmaken van de dispensers is naast het vullen niet eenvoudig en neemt een lange tijd in beslag. Ten slotte zijn de huidige retailers niet geïnteresseerd in een intelligente dispenser of hebben daar enige verwachtingen over, want zij zijn tevreden met het huidige systeem en zijn niet geïnteresseerd om te investeren in een nieuwe intelligente dispenser. Het gaat hen voornamelijk om de extra kosten die met een intelligent systeem met zich mee brengt. Dit weegt zwaarder, dan het vereenvoudigen van het gebruik.

Consumenten

De meeste consumenten zijn niet bekend met het systeem, maar hebben het snel geleerd en vinden het vervolgens leuker, spannender en met name hygiënischer boodschappen doen dan met behulp van de schepbakken. Men kan je eigen hoeveelheid nemen en men kan combineren met de verschillende goederen zoals je zelf wilt. Wanneer men de dispenser voor het eerst bediend is het erg spannend hoe de dispenser werkt. En het is hygiënischer dan de schepbakken, want de dispenser zijn afgesloten. De indrukken van de consumenten zijn voornamelijk positief. Zij missen alleen het inzicht in het goed. Zij weten niet hoeveel zij hebben genomen en doen het na verloop van tijd op ervaring en nemen een bepaalde hoeveelheid op gevoel. Daarnaast is een weegschaal nooit al te ver van de dispensers vandaan. Of de winkel heeft een eigen systeem bedacht waardoor



Figuur 1.4 - Rij dispensers

	Huidig	Nieuw
Dispenser plaatsen in houder	Gebruiker	Gebruiker
Dispenser plaatsen op lade / draagbalk	Gebruiker	Dispenser
Vullen	Gebruiker	Dispenser
Zak plaatsen	Gebruiker	Gebruiker
Hendel overhalen / Doseren	Gebruiker	Gebruiker
Gewicht bepalen voor consument	Gebruiker	Dispenser
Inhoud bepalen voor retailer	Gebruiker	Dispenser
Toestand van het goed	Gebruiker	Dispenser
Schoonmaken	Gebruiker	Gebruiker

Figuur 1.5 - Taken van gebruiker en dispenser

het gewicht niet meer van belang is, maar alleen de hoeveelheid. Het zou handig kunnen zijn, dat het gewicht ter plekke duidelijk is, maar het is niet nodig. Verder nemen de consumenten bijna nooit meer dan 500 gram.

Ruimte

De ruimte die de dispensers in beslag nemen zijn bij de winkels voornamelijk hetzelfde (zie fig. 1.4). De zijkanten van de dispenser zijn afgesloten, achter de dispenser is alleen ruimte voor het rek en de houder en voor de dispenser is voldoende ruimte. Boven de dispensers varieert de ruimte, maar die is overal vrij ruim. De ruimte is altijd meer dan voldoende om de dispenser van het rek te tillen. De dispensers zijn in verschillende lengtes rijen geplaatst en op verschillende hoogtes. Bij alle dispenser is er ruimte genoeg voor het gebruik en om een zak te plaatsen. De dispensers worden gemonteerd aan een rek aan de wand of op een plank geplaatst. Kortom voor het project wil het zeggen dat er veel ruimte is om in te ontwerpen.

Observatie

Uit de observaties kunnen een aantal dingen worden afgeleid, zoals het gedrag van de gebruiker rond de dispenser en de in- en output van de gebruiker en het systeem. Om de dispenser te kunnen gebruiken te kunnen gebruiken zal de retailer een gevulde dispenser in de winkel moeten plaatsen. Wanneer deze (bijna) leeg is zal de retailer de dispenser moeten vullen. Dit is een terugkerende cyclus. De consument moet een zak onder de dispenser plaatsen, de hendel overhalen om op deze manier het goed te doseren. Vervolgens wordt op een weegschaal gemeten hoeveel er is genomen. Wanneer dit te weinig is wordt het proces herhaald, wanneer dit te veel is zal de retailer helpen of er is een systeem bedacht om het goed dat te veel is achter te laten. De dispenser fungeert simpelweg als een houder van de goederen en kan deze lozen wanneer dat gewenst is.

1.3.2 Conclusie:

Met betrekking tot het ontwerpproces kan er uit de interviews een aantal conclusies worden getrokken. Ten eerste is er voor de retailer en Food Dispense niet interessant dat er een compleet nieuwe dispenser wordt ontworpen. Omdat er teveel geïnvesteerd zou moeten worden en daarin zijn alle partijen niet geïnteresseerd. Uit de concurrentieanalyse is gebleken dat een nieuwe dispenser simpel en goedkoop mag zijn om een goede positie te kunnen krijgen in een dergelijke markt. Dus de investeringen zijn geen probleem voor het ontwerpproces en Ten tweede is er te weinig inzicht in het goed en dit moet verbeterd worden. Er is te weinig inzicht in de inhoud van de dispenser en de toestand van het goed. Ten derde zijn er geen oplossingen voor het vullen en gebeurt het op dit moment moeizaam. Bovendien is er ruimte genoeg in de winkels en kan er ruimte worden gemaakt om een nieuwe dispenser of zelfs een extra systeem voor de dispenser te ontwerpen.

Als laatste is uit de observaties gebleken dat de dispenser

een aantal taken over kan nemen. Ten eerste gaat het vullen moeizaam, dus zou de dispenser de gebruiker moeten helpen om de dispenser naar zicht toe te kunnen halen en op de lade of de draagbalk te plaatsen. Daardoor neemt de dispenser een deel van het vullen over. En de dispenser kan de hoeveelheid en de toestand van het goed bijhouden (zie fig. 1.5)

1.4 Expert interview

Er is naast een observatie en interviews, een interview met een expert uitgevoerd. Voor dit project wordt contact gezocht met het ondernemen Gullimex. Deze expert heeft ruime ervaring op het gebied van meetinstrumenten voor o.a. voedsel en hygiëne. Voor het interview zijn een aantal ideeën of mogelijke concepten opgesteld, om alvast een beeld te geven wat er mogelijk moet zijn en wat wellicht de beste oplossing is voor de dispenser (zie bijlage C). Een oplossing dat het meeste aansluit bij de eisen en wensen die samengaan met het project. Vervolgens zijn een aantal vragen en punten opgesteld (zie bijlage D) om antwoord te krijgen op onduidelijkheden rondom de mogelijkheden. Aan de hand van de vragen en de informatie uit de voorgaande analyses, wordt er informatie gezocht naar de ondersteuning dat het ondernemen kan bieden, wat de mogelijkheden zijn en de ervaring van het ondernemen erbij betrekken om tot meer inzicht voor een goed ontwerp te komen.

1.4.1 Resultaten expert interview

De vragen, die aan het begin van het gesprek zijn opgesteld, konden allen worden behandeld en beantwoord (zie bijlage E). Tijdens het gesprek is het duidelijk geworden dat Gullimex een belangrijke rol kan spelen tijdens het project. Er is binnen het bedrijf veel ervaring op het gebied van meters en sensoren. Voor de gebieden waar geen antwoord op is, kan er terecht bij verschillende partners. Voor de toepassing van verschillende meters kan er informatie worden verkregen bij Gullimex, voor programmering, draadloze data overdracht en dergelijke kan er terecht bij TempWeb, een partner van Gullimex.

Er zijn een aantal ideeën ontstaan en besproken dat inzicht geeft in de mogelijkheden voor het beheren van het goed in de dispenser. De ideeën zijn erop gebaseerd de inhoud niet alleen door middel van het gewicht te bepalen, maar ook door middel van het niveau van het goed. Men kon daardoor de inhoud van de zijkant of van bovenaf meten.

Een idee dat is besproken is om het systeem in de deksel te plaatsen. De drie gegevens waar naar wordt gezocht is de inhoud, de temperatuur en de vochtigheidsgraad. Het is mogelijk met de huidige technologie om elk gegeven van het goed vanuit de deksel te bepalen. In de deksel zijn de onderdelen beschermd en kunnen zij vrij nauwkeurig de metingen uitvoeren. Daarbij kan er in de deksel een voeding, een ZigBee en een plaatje worden geïntegreerd in de deksel. Het voordeel hiervan is dat het systeem bij elkaar is geplaatst en zo ruimte wordt bespaard en het enige dat vervangen moet worden van het huidige systeem is de deksel.

Een tweede idee is om een staaf in het midden van de van dispenser te plaatsen dat is verbonden met de onderkant en met de deksel van de dispenser. Met de staaf kan het niveau van het goed worden gemeten. Aan de onderkant kan de temperatuur worden gemeten, want dan is het beschermd van de omgeving en kan het zeer nauwkeurig de temperatuur van het goed bepalen. Aan de bovenkant zal een vochtigheidsmeter worden geplaatst. Daarmee wordt elk gegeven zeer nauwkeurig bepaald, nauwkeuriger dan in het eerste concept. Maar er zal meer moeten worden aangepast van de huidige dispenser dan enkel de deksel en het display zal moeilijker gecombineerd kunnen worden met het systeem van de staaf. Daarnaast is het voor de consument waarschijnlijk niet aantrekkelijk wanneer er een onbekend onderdeel bij het goed zit.

1.4.2 Conclusie

Met betrekking tot het project is er meer inzicht in de mogelijkheden om de dispenser aan te passen. Maar de dispenser mocht amper tot helemaal niet aangepast worden. De ideeën gaan om kleine veranderingen en zou op de dispenser toegepast kunnen worden. Daarnaast zijn er geen ideeën ontstaan om een compleet extern systeem te ontwerpen. Dat was bij de expert interview niet van toepassing omdat daarbij te weinig ervaring of informatie aanwezig is. Zoals eerder genoemd, zou men daarvoor bij partners terecht moeten.

1.5 Programma van Eisen

Uit het vooronderzoek kunnen een aantal conclusies worden getrokken omtrent de eisen aan de intelligente dispenser. Deze eisen zijn afgeleid van het vooronderzoeken en worden opgesteld aan de hand van het productlevenscyclus van het product. Het productlevenscyclus kan worden afgeleid uit de observaties en gaat van het ontwerp tot het monteren. Deze worden toegelicht en omschreven, waaruit ten slotte een programma van eisen uit volgt (fig. 1.6).

Vorm:

Aan de vorm zijn een aantal eisen verbonden, ten eerste aan de vorm van de dispenser en ten tweede aan het materiaal van de dispenser. Aan het begin van het project is de eis gesteld dat de vorm van de dispenser niet mag veranderen. Dus de dispenser behoudt de huidige transparante basis, waarin het goed wordt bewaard. De 3 donkere onderdelen, de basis, de hendel en de deksel. Bovendien een aantal stalen onderdelen zoals de houder. De reden dat de vorm niet aangepast mag worden, ligt daarin dat er geen investeringen in nieuwe mallen of materialen mogen komen. Daardoor zal het niet mogelijk zijn om nieuwe vormen van de dispenser te kunnen produceren. De huidige vorm van de dispenser kan men in 2 onderdelen uit elkaar nemen. Voornamelijk om het schoonmaken te bevorderen. Deze functie zal in de vernieuwde dispenser behouden moeten blijven.

Het materiaal zal ook bij de vernieuwde dispenser gelijk moeten blijven. Dat houdt in dat het materiaal niet mag reageren of afgeven aan het goed. Dat het goed wordt aangetast in de smaak, vorm, kleur of consistentie, zal moeten worden voorkomen met het materiaal. Het is niet bevorderlijk voor de kwaliteit van het product en het versterkt de ontevredenheden over hygiëne van 32 % van de consumenten (WRAP, 2007). Dus het materiaal moet het goed beschermen, terwijl het zich in de dispenser bevindt.

Daarnaast mag de dispenser niet zomaar breken. De dispenser ondervindt verschillende krachten tijdens het gebruik. Ten eerste wordt de dispenser belast door het gewicht van het goed. Dat kan variëren van 10 kg bij de kleinste tot aan 41 kg bij de

grootste dispensers (WRAP, 2007). Dan ondervind het gedeelte van de hendel verschillende krachten bij het openen en sluiten van de mond van de dispenser. Vervolgens bij het vullen zal er veel mee gedragen worden. Een mogelijke situatie zou kunnen zijn dat men de dispenser laat vallen. Deze val van ongeveer een meter zou de dispenser moeten kunnen doorstaan. Waarbij de conserverende eigenschap behouden blijft.

Functies:

Voor de intelligente dispenser zijn een aantal functies verbonden, zoals uit het vooronderzoek is gebleken. De retailers hebben geen of weinig inzicht in de toestand van het voedsel. Dit gaat ten koste van de hygiëne en de versheid en vervolgens ook voor het gebruik van de dispensers door de consumenten. Er zijn een aantal factoren die bekend moeten zijn om de inzicht in het voedsel te behouden. Dat zijn onder andere de vochtigheid, temperatuur en de hoeveelheid van het goed in de dispenser. De vochtigheid en de temperatuur hebben invloed op de toestand en consistentie van het goed. Het is belangrijk dat de retailers inzicht hebben in de hoeveelheid van het goed. Wanneer het onder een bepaald niveau komt, zal de consument te weinig van dat goed kunnen nemen en zal het meer tijd in beslag nemen dan nodig. Daarom zal het niveau van het goed altijd boven een bepaald niveau moeten blijven. Zodat de consument altijd een bepaald goed kan nemen. Wanneer de hoeveelheid onder 500 gram komt, zal de dispenser dit aan moeten geven. Want uit het vooronderzoek is gebleken dat 500 gram voornamelijk de grootste porties zijn. Bovendien moeten de retailers weten wanneer de dispenser voor langere tijd niet is gebruikt. Wanneer er voor langere tijd geen gebruik is gemaakt van de dispenser gaat dat ten koste van de versheid van het goed. Dus het zal op tijd moeten worden aangegeven, zodat de retailers het goed kunnen vervangen door vers voedsel. Om het imago van de dispenser te kunnen behouden.

Wanneer de intelligente dispenser de eerdergenoemde eigenschappen van het goed kan bepalen. Zal de dispenser dit aan moeten geven aan de retailers. De dispenser zal moeten communiceren met de retailers. Dus de dispenser zal aan moeten geven wat de temperatuur en de vochtigheid in de dispenser is en zal het aan moeten geven wanneer dit te laag of te hoog is. Voor de vochtigheid is het cruciaal, wanneer de vochtigheid boven de 60 % komt (VWA, 2008). Dergelijke luchtvochtigheid is te hoog en niet bevorderlijk voor het goed en er kan bederf optreden. Hetzelfde geldt voor de temperatuur, het is niet smakelijk wanneer de temperatuur continu boven de 30 graden Celsius blijft. En in sommige gevallen zelfs gepaard met hoge vochtigheid. Men kan op tijd ingrijpen wanneer de dispenser het tijdig aangeeft. Pas dan hebben de retailers voldoende inzicht in het voedsel en de toestand in de dispenser en de hoge kwaliteit worden behouden. Dan zal de dispenser waarschijnlijk hygiënischer worden bevonden.

Reinigen:

Belangrijke taak voor de retailers omtrent de dispenser, is het reinigen van de dispenser. Wanneer de dispenser een aantal keer is nagevuld, wordt de dispenser gereinigd. Momenteel gebeurt dit voornamelijk met de hand. Dan wordt de dispenser uit elkaar genomen en worden de onderdelen gereinigd. Dit gebeurt bij de meeste retailers in een keuken en wordt er gebruik gemaakt van een borstel, een kraan en een schoonmaakmiddel. Het zou kunnen gebeuren dat de dispenser door enkelen door middel van een vaatwasser gereinigd zal worden. Daarnaast wordt de dispenser schoon gemaakt met water dat op hoge temperaturen is gebracht. De dispenser zal bestendig moeten zijn voor

temperaturen van minimaal 100 graden Celsius. Kortom bij het reinigen van de dispenser worden verschillende methoden gebruikt, met elke methode zal rekeningen moeten worden gehouden tijdens het ontwerpproces.

Vullen:

Momenteel gaat het vullen moeizaam, maar niet elk systeem is een geschikt systeem voor bij het vullen. Daar zijn een aantal eisen aan verbonden. Het meest moeizame bij het huidige systeem is dat er veel krachten door de retailers zal moeten worden opgebracht, want zij zullen de dispenser moeten tillen. Eerst moeten zij de dispenser van het rek af halen, deze vullen en vervolgens de volle dispenser van een aantal kilo weer terugtillen. Het systeem voor het vullen zal dit met minder kracht moeten kunnen. Er zal maximaal 200 newton geleverd mogen worden.

Vorm:

Materiaal

- Niet reageren met goed
- Niet afgeven aan het goed
- Conserverend
- Waterdicht
- Vallen van een hoogte van 1 meter zonder breken
- Belasting van het goed van 10 tot 41 kilo weerstaan.

Dispenser

- Vorm blijft
- Hoofdvorm doorzichtig
- Hendel, basis en deksel zwart
- In 3 delen uit elkaar te nemen

Functies:

Inzicht geven in de inhoud

- Meten van de hoeveelheid met een bereik van 7 tot 50 liter
- Metten van de temperatuur met een bereik van 18 tot 30 graden Celsius
- Metten van de vochtigheid met een bereik van 45 tot 65 %

Inzicht geven in het gebruik

- Weergeven van genomen hoeveelheid
- Aangeven wanneer het gewicht onder 500 gram komt
- Weergeven van gemeten temperatuur
- Aangeven wanneer de temperatuur boven 30 graden Celsius komt
- Weergeven van de vochtigheid
- Aangeven wanneer de vochtigheid boven 60 % komt
- Aangeven wanneer de dispenser 3 dagen niet gebruikt is

Reinigen:

- Waterbestendige systemen
- Zonder (water)schade
- Vaatwasserbestendig
- Borstelbestendig
- Bestand tegen temperaturen van min. 110 graden Celsius

Vullen:

- Maximaal 200 Newton leveren bij het vullen
- Dispenser naar de persoon toe kunnen brengen
- Het systeem past in de beschikbare ruimte van 60 bij 20 centimeter
- Het systeem kan 5 tot 45 kilo verplaatsen.

Monteren:

- Dispenser moet op een schap geplaatst worden of aan een rek worden opgehangen.
- Dispenser moet passen op schap of rek
- Dispenser kan in twee minuten uit elkaar worden gehaald
- Het rek kan 10 dispensers dragen

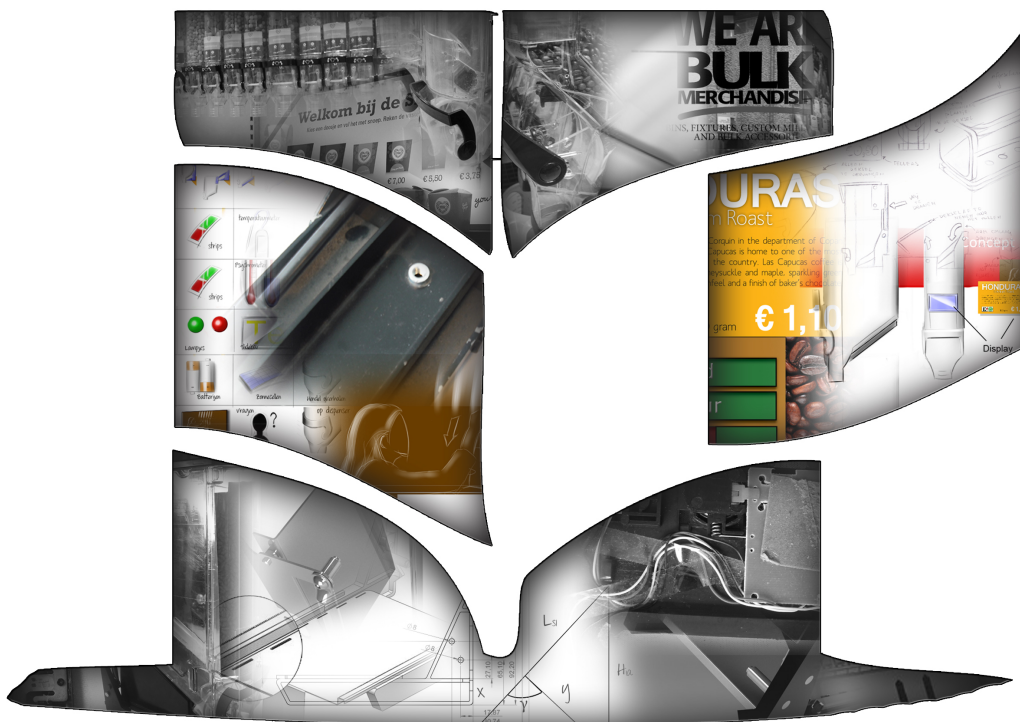
Demonteren:

- Dispenser kan in twee minuten in elkaar worden gezet

Figuur 1.6 - Programma van Eisen

Met deze kracht zal de dispenser naar de persoon toe gebracht kunnen worden weer terug in het rek geplaatst kunnen worden. Daarbij zal het systeem ook het gewicht van de dispenser moeten kunnen dragen. Een volle dispenser weegt 41 kilo. Dit gewicht zal het systeem moeten kunnen ondersteunen bij elke handeling. Bij de meeste winkels of supermarkten is maar een beperkte ruimte voor de dispensers beschikbaar. De dispensers staan vaak naast elkaar zonder tussenruimtes. Ook de uiterste dispenser hebben beperkt ruimte beschikbaar. De ruimte die beschikbaar is, is voornamelijk achter de dispenser. Maar ook daar is de ruimte beperkt. Het zal een compact systeem moeten worden met de breedte van de dispenser en de diepte van het rek waar de dispenser geplaatst is. Over de dispensers en voor de dispenser is voldoende ruimte beschikbaar.

2. Conceptfase



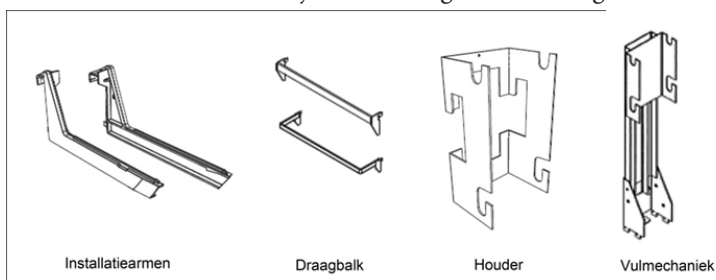
Uit het vooronderzoek zijn een aantal eisen naar voren gekomen, waaraan een goede dispenser moet voldoen. Naar aanleiding van deze eisen zal uiteindelijk een geschikt concept uit ontstaan. Voordat een concept zal worden gemaakt, zal voor elke eis enkele oplossingen moeten worden bedacht. In de conceptfase zullen oplossingen worden gezocht en behandeld, waarbij een aantal ideeën worden samengenomen tot een concept. Uiteindelijk zullen daar twee series concepten uit voortkomen. Zoals in het vooronderzoek is genoemd kan het herontwerp verschillende vormen aannemen. De eerste serie zal voornamelijk ontwerpen laten zien voor aanpassingen aan en rondom de dispenser. Het zullen dispensers zijn die volledig aan de eisen en wensen van de doelgroep voldoen. De tweede serie laat ontwerpen voor een extern apparaat zien. Die minder aan de eisen en wensen voldoet, maar bovendien ook aan de eisen en wensen van Food Dispense.

2.1 Ideeën

Om de kosten zoveel mogelijk te beperken en de wensen van Food Dispense na te komen, zal er naar reeds bestaande oplossingen gezocht worden. De reden daarvan is om te besparen in productiekosten en de kosten voornamelijk te beperken tot de assemblage en de inkoop. Bestaande onderdelen binnen Food Dispense zijn onder andere, de houder, installatiearmen en de Draagbalk. Deze onderdelen worden op dit moment ook gebruikt voor de huidige producten. De houder wordt gebruikt om de dispenser aan de draagbalk te bevestigen. De installatiearmen worden gebruikt om de schepbakken aan de draagbalk te bevestigen. Deze hangen aan de draagbalk en zijn vrij beweeglijk zijwaarts. Deze onderdelen kunnen worden gebruikt in de concepten om de kosten te drukken. De ideeën die naast de bestaande onderdelen van Food Dispense zijn bedacht, staan in een morfologisch schema verwerkt (fig. 2.3)

Vorm:

Bij het herontwerp van de dispenser zal er weinig kunnen veranderen aan de vorm. Wanneer attributen aan de dispenser bevestigd moeten worden, kunnen er aanpassingen plaatsvinden. Datgene dat veranderd zal moeten voldoen aan de eisen die in het vooronderzoek zijn opgesteld. Het moet de belasting kunnen weerstaan, waterdicht zijn en niet reageren met het goed.



Figuur 2.1 - Bestaande onderdelen

Functies:

Er zijn een aantal functies waaraan voldaan zal moeten worden door de intelligente dispenser. Zoals het bepalen van de inhoud, temperatuur en de vochtigheid en het weergeven van gemeten waarden.

Metten van de hoeveelheid:

Een eerste vereiste van de eisen is het bepalen van de hoeveelheid. Een eerste vereiste van de eisen is het bepalen van de hoeveelheid. Zoals eerder genoemd, zijn er twee groepen binnen de doelgroep die interesse hebben in de inhoud van de dispenser. Ten eerste de consument, deze wil weten hoeveel hij/zij genomen heeft. Ten



Figuur 2.2 - Ideeën voor het meten van de inhoud

tweede willen de retailers weten hoeveel er over is.

In fig. 2.2 zijn een aantal ideeën weergegeven. Het eerste idee is om de hoeveelheid te bepalen door het niveau aan de voorkant van de dispenser. Deze lasers kunnen het niveau bepalen en daarmee tijdens het vullen de hoeveelheid die is genomen. De voorkant wordt vaak bedekt en daarom kunnen daar meters worden geplaatst. Het zal de consument niet opvallen.

Het volgende idee is om de uitstroomsnelheid te bepalen van het goed. Daarmee kan bepaald worden hoeveel de consument van het goed heeft genomen. Door de uitstroomsnelheid van per goed te vermenigvuldigen met de tijd dat de hendel is overgehaald, kan de hoeveelheid worden bepaald.

Het is mogelijk om met een druksensor aan de basis van de dispenser het gewicht van het goed te bepalen. Dan weet men wanneer de dispenser bijgevuld moet worden en men weet exact hoeveel de consument van het goed heeft genomen.

Met een ultrasone sensor in de deksel kan men van bovenaf het niveau bepalen. Wanneer men de dichtheid weet van een goed, kan men daarmee redelijk het niveau van het goed bepalen. Men kan bepalen hoeveel er nog in de dispenser zit en men kan bepalen hoeveel de consument uit de dispenser heeft genomen.

Het is mogelijk om in het midden in de dispenser een staaf te installeren, waarmee alles van de ivan het goed gemeten kan worden. Deze manier is meer nauwkeurig dan het eerste idee en het kan worden gecombineerd met meetapparatuur voor de temperatuur en de vochtigheid. Met dit idee kan wederom de hoeveelheid in de dispenser en de genomen hoeveelheid van de consument.

Men kan het meten van de hoeveelheid op een andere manier benaderen. Door niet alleen de inhoud te wegen, maar ook de dispenser. Dan kan de hoeveelheid buiten de dispenser bepaald worden. Voor het wegen op zich zijn er bestaande oplossingen zoals weegschalen. Daarbij is een mogelijke oplossing om twee weegschalen te plaatsen om beide weegschalen één van deze situaties te bepalen. In de eerste fase van de conceptfase is er ook een goedkope oplossing genoemd dat gebruikt kan worden in deze fase van het ontwerpen van nieuwe concepten, zoals druksensoren. Deze kunnen het gewicht constant bepalen voor beide situaties en groepen. Deze manieren van het wegen van de dispenser zal extern gebeuren. Het nadeel is dat het overhalen van de hendel de meting van het gewicht beïnvloedt. Het beïnvloedt het bepalen van het gewicht zodanig dat er een gewicht wordt gemeten van bijna tweemaal het eigen gewicht. Het gevolg hiervan is dat de consument het genomen gewicht niet tijdens het genomen gewicht kan waarnemen, maar deze zal de hendel los eerst moeten laten. Dan pas kan het weegstelsel het genomen gewicht en het overgebleven gewicht weergeven.

Bepalen van de temperatuur:

Naast de hoeveelheid zal de temperatuur bepaald moeten worden.

Dat kan gebeuren door middel van een aantal hulpmiddelen. Enkele daarvan zijn de thermometer en de temperatuur meter. De eerste is mechanisch, de tweede is elektrisch. Beide zijn ze erg nauwkeurig en kunnen goede indicatie geven van de temperatuur in de dispenser. De mechanische thermometer kan men niet aansluiten op een systeem en zal dus constant zichtbaar moeten zijn. De digitale en duurdere oplossing is de temperatuur meter of sensor. Bij deze is het wel mogelijk om aan te sluiten aan een systeem en hoeft niet zichtbaar te zijn. De retailers zouden met dit apparaat vanuit één plek in de winkel de dispensers blijvend controleren op de toestand van het toestel. Met de derde oplossing, namelijk een strip dat verkleurt tot een bepaalde temperatuur op de strip, zal het langer duren totdat de dispenser gecontroleerd zijn. Dit zal een goedkope oplossing zijn en minder nauwkeurig.

Bepalen van de vochtigheid:

Ook de vochtigheid kan op verschillende manieren worden bepaald. Ten eerste zijn er goedkopere mechanische hulpmiddelen om de vochtigheid te bepalen. Net als bij het bepalen van de temperatuur kan men gebruik maken van een strip. Deze zal men een korte tijd in de dispenser moeten houden en dan zal de vochtigheid in de dispenser worden weergegeven. De nauwkeurigheid van deze strip is bij elke strip anders. Er zijn verschillende soorten met elk een eigen schaalverdeling.

Als tweede kan men gebruik maken van een psychrometer. Daarbij worden twee thermometers in de dispenser geplaatst, waarbij één thermometer in water wordt geplaatst. Het verschil in temperatuur en met behulp van een tabel, kan de vochtigheid bepaald worden. En men kan gebruik maken van een mechanische hygrometer. Deze laat constant de luchtvochtigheid zien en heeft geen voeding nodig.

Voor de bepaling de luchtvochtigheid kan men ook gebruik maken van elektronische apparatuur. Ten eerste kan men een sensor in de dispenser plaatsen en deze de luchtvochtigheid constant laten meten. En er zijn elektronische hygrometers die continu en nauwkeurig de luchtvochtigheid kunnen bepalen. Deze kunnen daarnaast de informatie naar een interface sturen, zodat de retailers het continu kunnen waarnemen.

Inzicht geven in het gebruik:

Om inzicht te kunnen krijgen in het gebruik is het nodig dat de dispenser of de meters kunnen weergeven wat zij meten. Bij de mechanische oplossing zoals strips is het een kwestie van steekproeven en de voorwerpen aflezen. De sensoren hebben een elektronisch apparaat nodig om zichtbaar te maken wat zij meten.

Ten eerste kan er gebruik gemaakt worden van een display. Daarbij moet onder anderen op de plaatsing en de grootte worden gelet. De plaatsing van de voeding speelt daarbij een rol. Net als de aspecten die onderdeel uitmaken van de display. Zoals de soort van informatie dat wordt weergegeven. Dat moet worden afgestemd op de informatie dat de gebruiker interessant vindt. Daarbij moet onder andere rekening worden gehouden met kleuren, lettertype en de grootte.

Ten tweede kan de toestand van het goed worden weergegeven met lampjes. Daarbij maak je onderscheid tussen de verschillende eigenschappen die men weer wil geven en de verschillende toestanden. Zoals wanneer de temperatuur te hoog dreigt te worden, begint er een oranje lampje te branden en wanneer de temperatuur te hoog is, begint er een rood licht te branden. Daarbij kan er wederom gevarieerd worden in grootte, herkenbaarheid, kleuren en de plaatsen. En hoe men de lampjes wil onderscheiden, dan komen daar nog een aantal eisen bij.

Ten derde zou men het kunnen beperken tot een kleiner display, een soort 'slidebar'. Deze kan de eigenschappen een voor een laten zien wanneer dat nodig is en bijvoorbeeld veranderen in een teller voor de consument wanneer deze de dispenser zal gaan gebruiken. Daarbij moet men, net als bij een display, rekeningen houden met grootte, snelheid, plaatsing, grafische vormgeving e.d.

Als laatste zouden geluiden een oplossing kunnen zijn. Wanneer de dispenser in een kritische toestand voor het goed zou kunnen komen, zou de dispenser door middel van geluiden een signaal af kunnen geven. Dit zou ook gecombineerd kunnen worden met andere oplossingen. Daarbij moeten worden gelet op de soorten geluiden, het geluidsniveau en de plaatsing van de bron van de geluiden. Daarbij moet alles op een dergelijke wijze gecombineerd kunnen worden dat het prettig is voor de retailers en het winkelend publiek.

Bovendien is het belangrijk om te bepalen waar de informatie wordt weergegeven. Het ligt waarschijnlijk aan de soort oplossing die gekozen wordt. Wanneer mechanische oplossingen worden gekozen, kan de informatie ter plaatse worden afgelezen. Wanneer voor een elektronische oplossing is gekozen, kan er worden gekozen of de informatie op de dispenser of op een andere locatie wordt afgelezen. Bijvoorbeeld op een notebook of computer in de winkel. Maar het ligt voornamelijk aan de soort oplossing en de winkel wat voor maatregel voor de weergave van de informatie wordt gekozen.

Vullen:

Er zijn een aantal ideeën om het vullen gemakkelijker te kunnen maken door de dispenser naar de retailers toe te brengen. Er is getracht naar een systeem dat het makkelijker maakt om de dispenser van het rek of plank te nemen. Of naar een systeem om de dispenser op het rek te laten en met een systeem de dispenser naar een lager punt voor de retailers toe te brengen. Maar de dispenser moet wel los kunnen komen van het systeem, vanwege het reinigen, monteren en demonteren. Daarom zal bij alle concepten gebruik gemaakt worden van de huidig bestaande houder van Food Dispense.

In het vooronderzoek werd er genoemd dat het voldoende zou zijn om de dispenser naar je toe te laten komen, een stuk schuin naar je toe te laten komen en dan eraf kan nemen. Dat zou het zwaarste en vervelendste deel van het vullen eenvoudiger maken, namelijk het optillen en terugzetten van de dispenser. Bij dit concept is er een rails naar de retailers toe ontworpen, zodat de dispenser naar de persoon toe kan glijden en een stuk voor over kantelt, waarna men de dispenser van de rails af kan halen. Daarmee kost het minder moeite en is het gemakkelijker om de dispenser van het rek of de plank af te halen. En ook vervolgens na het vullen terug te kunnen plaatsen op het rek of de plank.

Ten tweede is er een systeem ontworpen dat gebruik maakt van pneumatische armen. Deze zijn bevestigd aan de houder van de dispenser en aan het rek of de schap waar de dispenser op rust. Met deze armen kan men de dispenser naar zich toe trekken en vervolgens weer terugduwen zonder dat de dispenser uit de houder hoeft te komen. De dispenser kan in de houder blijven rusten. Daarbij kunnen de armen zelf krachten leveren waardoor het trekken en duwen minder kracht kost. Een systeem met een pneumatische arm dat reeds in gebruik is, is de 'scharnierende arm' (zie fig. 2.1). Deze werkt met behulp van een hydraulische arm en verplaatst hiermee de dispenser.

Ten derde een idee om de dispensers in de houders te houden en naar de retailers toe te brengen. Namelijk door starre armen naast de dispensers te plaatsen en deze naar voren te laten draaien. Dit zou met een aantal dispensers tegelijk kunnen, wanneer deze

aan een rek zijn geplaatst. Het voordeel van dit systeem is, dat de dispenser tot ver onder niveau kunnen worden getrokken en dit biedt een comfortabele toestand voor het vullen.

Bovendien zijn er momenteel toepassingen die gebruikt worden voor het verplaatsen van voorwerpen. Voorbeelden hiervan zijn systemen die werken met behulp van veren, zoals deursluiters. Deze zijn als het ware klaar voor gebruik en kunnen worden gebruikt voor de verplaatsing van de dispenser.

Voeding:

Van belang voor het gebruik van een intelligente dispenser met elektronische onderdelen, is de voeding. De dispenser zal over elektronische elementen beschikken en deze zullen voorzien moeten worden van voeding. Daar zijn een aantal mogelijkheden voor. Men kan bijvoorbeeld de dispenser aansluiten op het netstroom. De geleverde spanning uit het stroomnet zal te veel zijn en men kan bij grote series niet elke dispenser voorzien van een contact aan het stroomnet. Dan is het handiger om een Power Supply Unit (SPU) te gebruiken. Deze kan de spanning uit het stroomnet verdelen over een aantal dispenser met bijvoorbeeld een spanning van 9 Volt. Dat voldoende is voor de sensoren en een display. Een andere oplossing is om de dispensers van batterijen te voorzien. Deze leveren voldoende spanning, maar kunnen lastig worden bij het verwisselen en duur. Wanneer de dispensers in grote series in gebruik worden genomen. Men kan dan ook dispensers voorzien van zonnecellen die energie opdoen uit het licht van de lampen. Daarmee kunnen de dispenser continu van energie worden voorzien. Als laatste kan de energie dat gebruikt zal worden bij het overhalen van de hendel, omgezet kunnen worden in energie voor de dispenser. Dat zal te weinig spanning

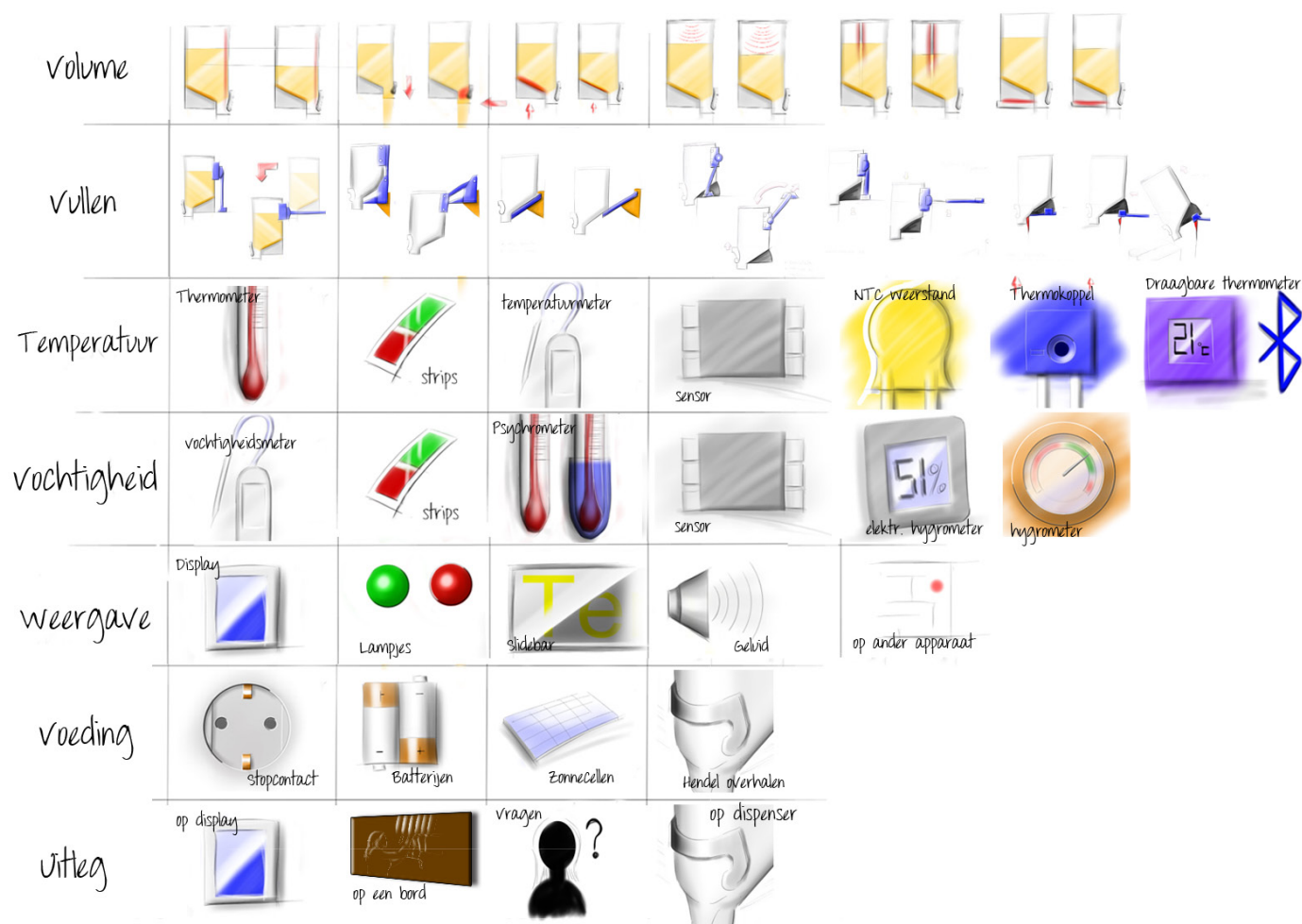
op kunnen leveren wanneer de dispenser weinig gebruikt gaat worden.

Instructies:

Wat nodig zal zijn, zijn de instructies voor het gebruik van een dispenser. Uit het onderzoek komt voort dat er weinig ervaring met de dispenser is en een aantal gebruikers hebben instructie nodig om de dispenser te kunnen gebruiken. Op dit moment wordt er een symbool geplaatst op de hendel van de dispenser. Dit is niet altijd even duidelijk en men zou daarom een bord naast de dispensers kunnen plaatsen. Of wanneer er een display aanwezig op de dispenser, zou men de instructies daarop kunnen laten verschijnen. Men kan deze instructiemiddelen weglaten en de gebruiker instructies aan het personeel laten vragen. Wanneer de ideeën worden samengenomen ontstaat er een morfologisch schema, waarmee er een overzichtelijk schema ontstaat met de ideeën.

2.2 Concepten

De volgende serie concepten illustreren ontwerpen van intelligente dispensers met een extern systeem om de dispenser eenvoudiger te kunnen vullen. Deze concepten zijn ontstaan door in het morfologische schema in iedere rij van ideeën een idee te nemen en deze samen te voegen tot een concept. Deze ontwerpen zullen alle eisen en wensen uit het PvE nakomen. Daarmee zullen de ontwerpen voor de dispensers de doelgroep voldoende tegemoetkomen. Na de serie concepten volgt er een feedback met Food Dispense om deze concepten te evalueren. .



Figuur 2.3 - Morfologisch Schema

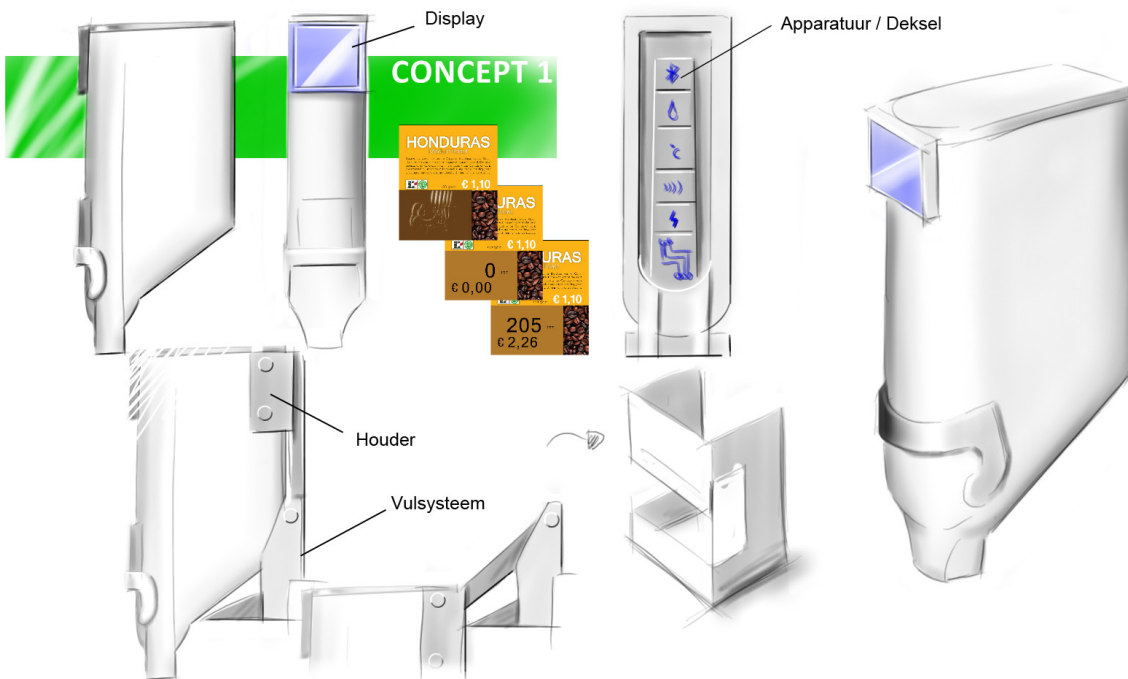
Concept 1

Het eerste concept laat de ideeën zien die in het vooronderzoek zijn genoemd en nu verwerkt tot één product. Daarbij is er op de dispenser de apparatuur in de deksel verwerkt en een display voorop de dispenser geplaatst. De apparatuur bestaat daarbij uit een ultrasonische sensor, een temperatuursensor, een vochtigheidssensor, voeding, een plaatje en draadloze communicatie (ZigBee). Het voordeel hierbij is dat alleen de deksel vervangen hoeft te worden en alles dicht bij elkaar is geplaatst. Er zijn een aantal afbeeldingen te zien waarop te zien is wat het display weer kan geven. Het display geeft de informatie weer en het proces in de dispenser. Ten eerste laat het zien wat voor goed er in zich in de dispenser bevindt en geeft instructies. Wanneer men vervolgens de hendel overhaalt om het goed eruit te kunnen nemen, zal het display de goederenstroom weergeven. Het laat aan de consument zien hoeveel degenen uit de dispenser neemt en hoe veel dit zal kosten. Bovendien wordt er laten zien hoe het vulmechanisme werkt.

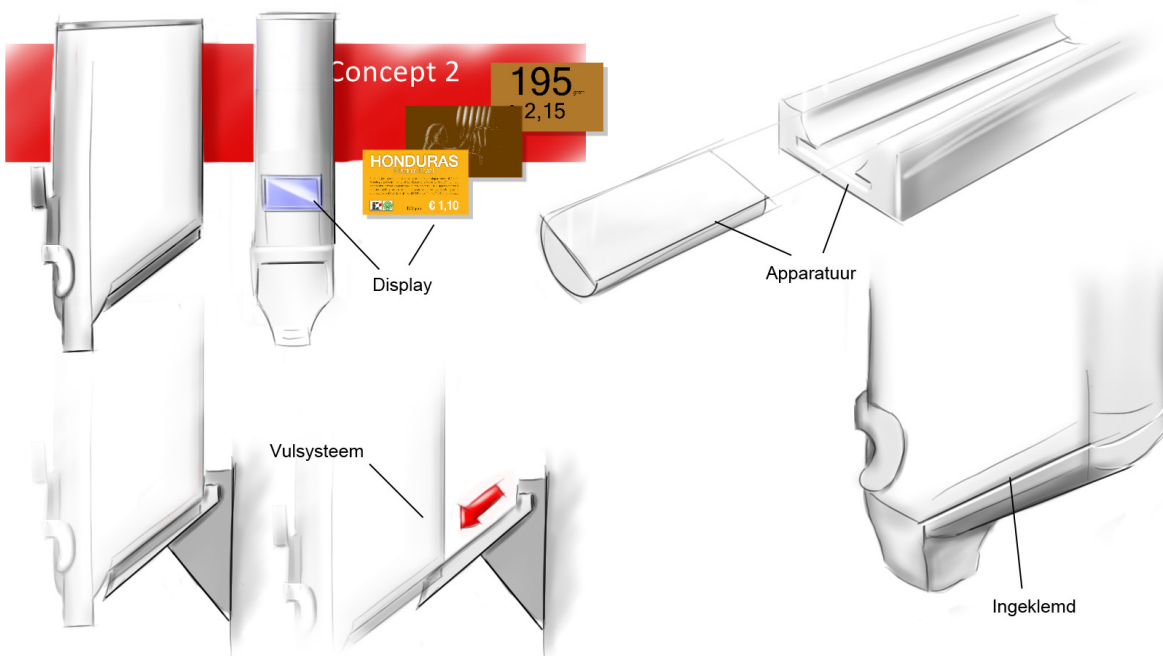
Concept 2

Het tweede concept laat een dispenser zien waarbij de apparatuur

is verwerkt in de bodem. Daarbij is er een display voorop de dispenser geplaatst en is de bodem ingeklemd in 2 delen. De reden daarvan is dat de sensoren beschermd moeten blijven, maar wel metingen uit moet kunnen voeren in de dispenser. Daarbij is het belangrijk dat een aantal sensoren goed beschermd zijn tegen het goed. Deze delen kunnen aan elkaar gekoppeld worden door magneten of door ze strak tussen de wanden te klemmen. Voor het onderste deel is er ook ruimte genoeg, wanneer deze op de basis is ingeklemd of staat. Het display laat ten eerste informatie en instructies zien. En wanneer de hendel wordt overgehaald zal de weergave op het display veranderen in een teller dat de goederenstroom bij houdt. Net als bij het eerste concept is het hierdoor duidelijk voor de consument hoeveel deze neemt uit de dispenser. Het display zal in tegenstelling tot het eerste concept ook een voeding en een 'ZigBee' moeten krijgen. Daarbij is de schuine vorm gecombineerd met het systeem voor het vullen. Daarbij is de dispenser op een rails geplaatst en wanneer de dispenser gevuld zou moeten worden, kan deze van de rails afgeleden worden. Zodat het makkelijker is voor de retailers om de dispenser van het rek te nemen



Figuur 2.4 - Concept 1



Figuur 2.5 - Concept 2

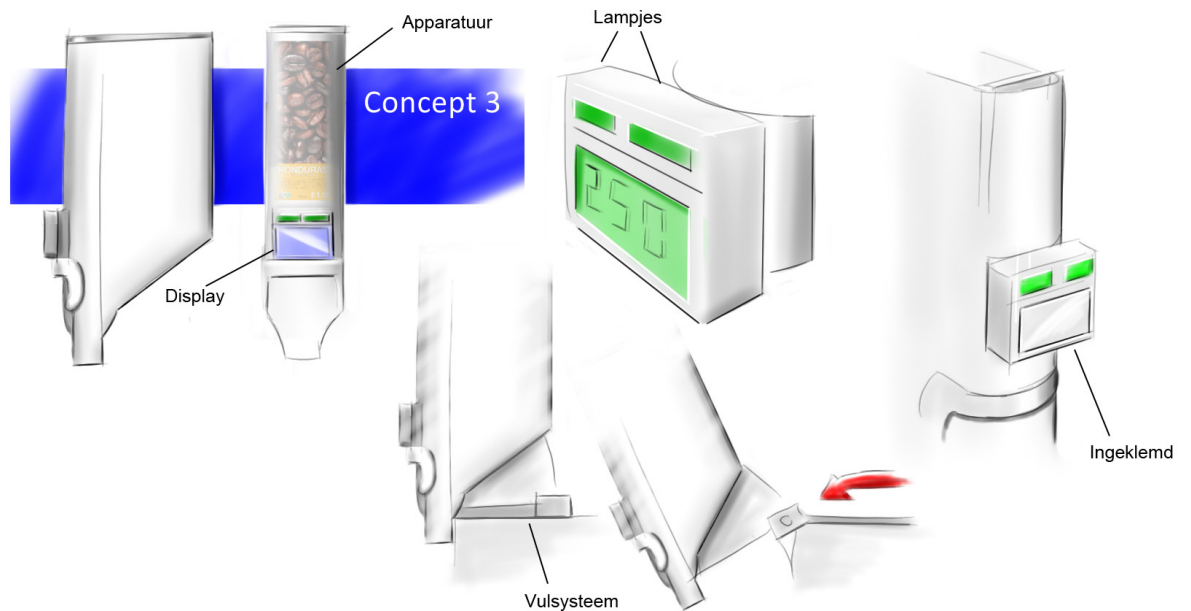
Concept 3

Het derde concept laat een dispenser zien waarbij de apparatuur in het voorste gedeelte van de dispenser wordt geplaatst, met voorop het display. In het voorste gedeelte van de dispenser is er ruimte vrij gehouden om deze te vullen met goederen. In dit concept wordt een gedeelte hiervan vervangen met apparatuur, apparatuur om metingen uit te voeren langs de hoogte van de dispenser en metingen voor vochtigheid en temperatuur. Bovendien wordt er voorop een display geplaatst, waar eerst een plaatje met informatie werd geplaatst. De display is een eenvoudige teller met daarboven een twee lichten geplaatst. Één licht voor de temperatuur en een licht voor de vochtigheid. Deze zullen rood / oranje gaan branden wanneer dit niet meer binnen de grenzen valt. Voor de apparatuur wordt er een afbeelding geplaatst met daarop de informatie en afbeeldingen van het goed. Als laatste is er een systeem voor het vullen weergegeven. Daarbij is er een rails onder de dispenser geplaatst. De dispenser kan men bij dit systeem naar zich toe trekken en aan het einde kantelen. Daardoor wordt het makkelijker om de dispenser van het schap

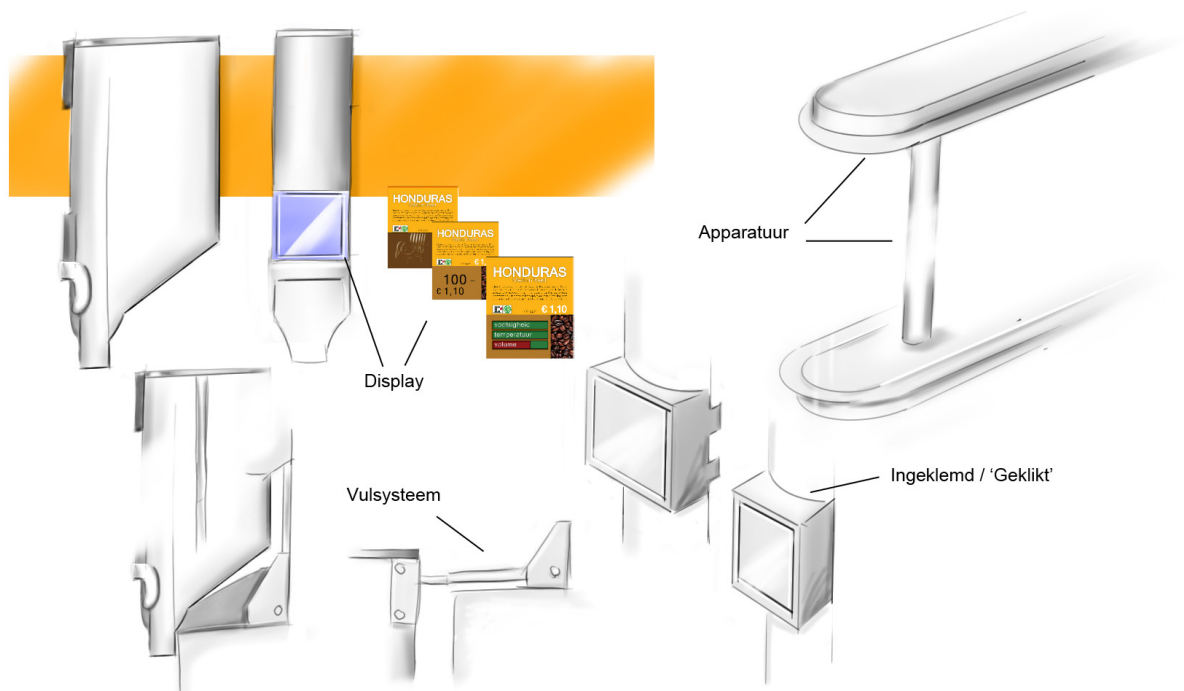
af te halen en terug te plaatsen. Net als bij het tweede concept is hier niet naar gekeken om de dispenser in het vulsysteem te laten staan en dan bij te kunnen vullen.

Concept 4

Het laatste concept geeft een dispenser die wederom een vervangbare deksel en een display dat men aan de dispenser kan klemmen. Aan de deksel is een staaf geplaatst, waarmee metingen kunnen worden uitgevoerd. In deze staaf en de deksel is de apparatuur geplaatst. De staaf voert verschillende metingen uit en zal deze draadloos versturen naar het display en naar een computer of dergelijk elders in het pand. Het display geeft de informatie weer zoals in het eerste concept. Het vulsysteem brengt de dispenser naar de retailer toe. Dit gebeurt doordat er twee pneumatische armen aan de houder zijn geplaatst. Daardoor kan men de dispenser met een ruime boog over het schap en de onderliggende dispenser heen tillen. En de dispenser zal altijd recht blijven staan. Daardoor kan men de dispenser bijvullen terwijl het in de houder blijft



Figuur 2.5 - Concept 3



Figuur 2.6 - Concept 4

2.3 Feedback

De concepten worden besproken met de opdrachtgever voor feedback. Tijdens deze feedback was de mening over de concepten hetzelfde. Ze bevatten allen veel apparatuur en worden daardoor waarschijnlijk te duur.

Bij het eerste concept was het idee goed en voordelig dat alle apparatuur in de deksel is gegroepeerd. Dat bespaarde materiaal en daardoor ook kosten. Het is makkelijk voor de huidige retailers dat zij enkel de deksel konden vervangen en dat verder het huidige systeem bleef zoals het was. Door de sensoren kon men waarschijnlijk ook een aantal 'steekproeven' laten zien en dat met die paar dispensers de temperatuur en de vochtigheid werd bepaald van de hele rij dispensers. Het systeem voor het vullen werd goed ontvangen. De dispensers verplaatsen zich met dit systeem tot een aanvaardbare hoogte om dan de dispenser te kunnen vullen.

Bij het tweede concept was het niet goed dat er losse onderdelen in zaten en dat er apparatuur direct bij het goed geplaatst zou moeten worden. Er zaten veel losse onderdelen in, bijvoorbeeld de bodem zijn al twee losse onderdelen en het display zal daar nog eens los van staan. Het zou te omslachtig en te duur worden. Het vulsysteem daarentegen zal onvoldoende zijn. Het hoogteverschil zal geen voordeel opleveren.

Het derde concept was niet mogelijk omdat de ruimte voorin vrij moest blijven voor het goed. En er daarom geen karton geplaatst kon worden. Omdat dit vervolgens niet mogelijk is zou de apparatuur bloot te komen liggen en dat schrikt de consumenten af. Bovendien is de apparatuur constant in contact is met het goed. Daarnaast levert het systeem voor het vullen niet voldoende voordeel op.

Het laatste concept leverde dezelfde kritiek als de eerste. Wederom is hier de apparatuur in de deksel geplaatst, maar het display is apart. Daarom is dit concept net als het eerste niet voldoende genoeg. Het systeem voor het vullen daarentegen werd positief ontvangen. De hydraulische armen zijn de oplossing waar Food Dispense naar zoekt.

Kort samengevat bevatten de concepten te veel apparatuur

in en rondom de dispenser. Waardoor de dispensers te veel gaan kosten. Er zijn te veel bewerkingen aan de dispenser en dit drijft de kosten snel op. Deze concepten laten wel zien dat er veel mogelijkheden zijn voor ontwerpen voor toekomstige dispensers.

2.4 Tweede serie concepten

Voor de volgende concepten zullen de ontwerpen beperkt worden tot een extern apparaat. Bij een extern apparaat is het niet mogelijk om de vochtigheid en de temperatuur in de dispenser te bepalen. Daardoor zullen de concepten worden beperkt tot het bepalen van de inhoud en het vereenvoudigen van het vullen. Bovendien zullen de kosten zo veel mogelijk beperkt worden. Waardoor het meer voldoet aan de opdracht van dit project en de wensen van Food Dispense. Voor de volgende concepten zal een groot deel van het Programma van Eisen worden toegespitst naar de beperkte functies van de volgende serie concepten (zie fig. 2.7).

2.4.1 Ideeën

Op een aantal punten na, zullen de Ideeën voor deze concepten hetzelfde zijn als bij de eerste serie concepten. Behalve voor het weergeven van de inhoud worden andere prioriteiten gesteld. Voor het weergeven van de inhoud moeten de consumenten en de retailers weten hoe de inhoud veranderd. De consumenten kan men tegemoetkomen door het plaatsen van een display. Bijvoorbeeld een simpele display dat weergeeft hoeveel men heeft genomen, zodat de consument zelf kan inschatten wat de prijs is. Sommige weegschalen hebben een afneembaar display en deze kan voor of onder de dispenser geplaatst worden. Voor het beïnvloeden van het weergegeven gewicht, dat zich voordoet bij het gebruik van een 'weegschaal', is het handiger om het display onder de dispenser te plaatsen. De consument zal het display vervolgens bedekken doordat men de zak ervoor plaatst. Daardoor is men gedwongen de hendel los te laten en de zak weg te halen. Waardoor het display zichtbaar wordt en ondertussen de

Materiaal

- Vallen van een hoogte van 1 meter zonder breken
- Belasting van het goed tot 40 kilo weerstaan.

Dispenser

- Vorm blijft

Inzicht geven in de inhoud

- Meten van de hoeveelheid met een bereik van 0 tot 40 kilo

Inzicht geven in het gebruik

- Ter plekke weergeven van genomen hoeveelheid
- Hoeveelheid weergeven in grammen
- Aangeven wanneer het gewicht onder 500 gram komt
- Aangeven wanneer de dispenser 3 dagen niet gebruikt is

- Maximaal 200 Newton leveren bij het vullen
- Dispenser naar de persoon toe kunnen brengen
- Het systeem kan tot 40 kilo verplaatsen.
- Niet meer dan € 150,- kosten
- Passen met het weegsysteem

Dispenser moet op een schap geplaatst worden of aan een rek worden opgehangen.

Dispenser moet passen op schap of rek

Dispenser kan in twee minuten uit elkaar worden gehaald

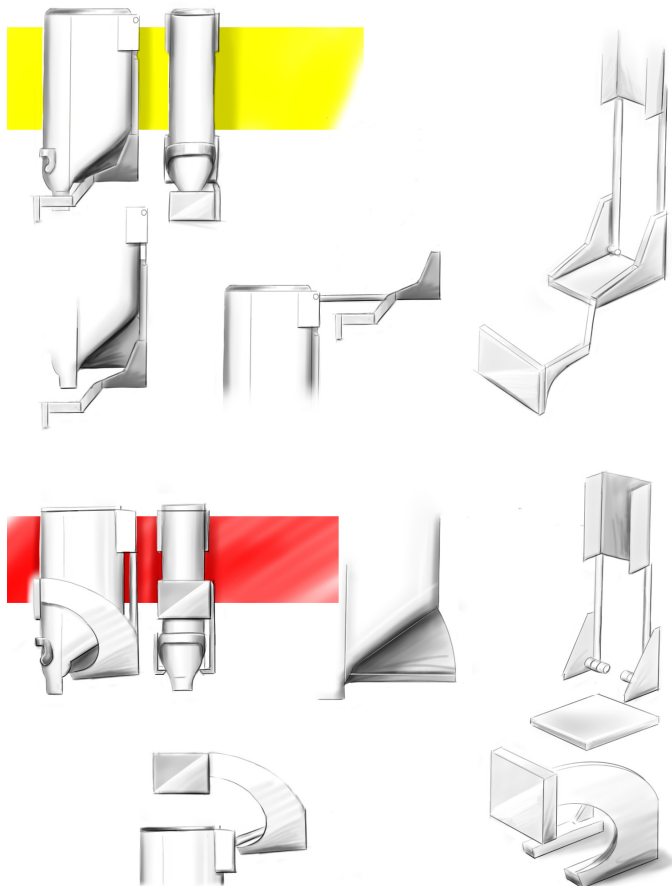
Dispenser kan in een minuut in elkaar worden gezet

weegschaal het juiste gewicht heeft kunnen berekenen. Daardoor kunnen meer kosten worden bespaard dan wanneer men het display voor op de dispenser probeert te plaatsen (zie fig. 2.8). In een dergelijk ontwerp is goed te zien dat er materiaal nodig is, dat er niet hoeft te zijn. Het laat de kosten oplopen en het voegt weinig extra's toe aan de dispenser. Integendeel zelfs, men zal vervolgens met verschillende oplossingen moeten komen om tijdens het vullen niet in het gedrang te komen met het display. Bovendien breng je hiermee de consument in de war door het oplopende gewicht op het display.

Voor het vullen heeft Food Dispense op dit moment een systeem om het vullen te vereenvoudigen (zie 2.9), maar deze zijn amper in gebruik. Dat komt omdat dit systeem duur (€ 150,-), zwaar en moeizaam te gebruiken is. Dat komt onder andere door het materiaal gebruik en het ontwerp. Er is te veel materiaal en dit wordt niet goed benut. Dit idee zou gebruikt kunnen worden bij de volgende concepten, maar zal herontworpen moeten worden tot een goedkoper en lichter product.

2.4.2 Concepten

Met deze ideeën en het eerder gebruikte morfologisch schema ontstaan de volgende concepten. Uit het morfologische schema zal bij deze serie concepten niet gebruik gaan worden gemaakt van elke rij met ideeën. Het zal worden beperkt tot een functies die zijn genoemd in het nieuwe PvE. Bij deze ontwerpen worden zo goedkoop mogelijke en bruikbare concepten worden samengesteld. Bovendien zal zo veel mogelijk gebruik worden gemaakt van bestaande onderdelen en eenvoudige

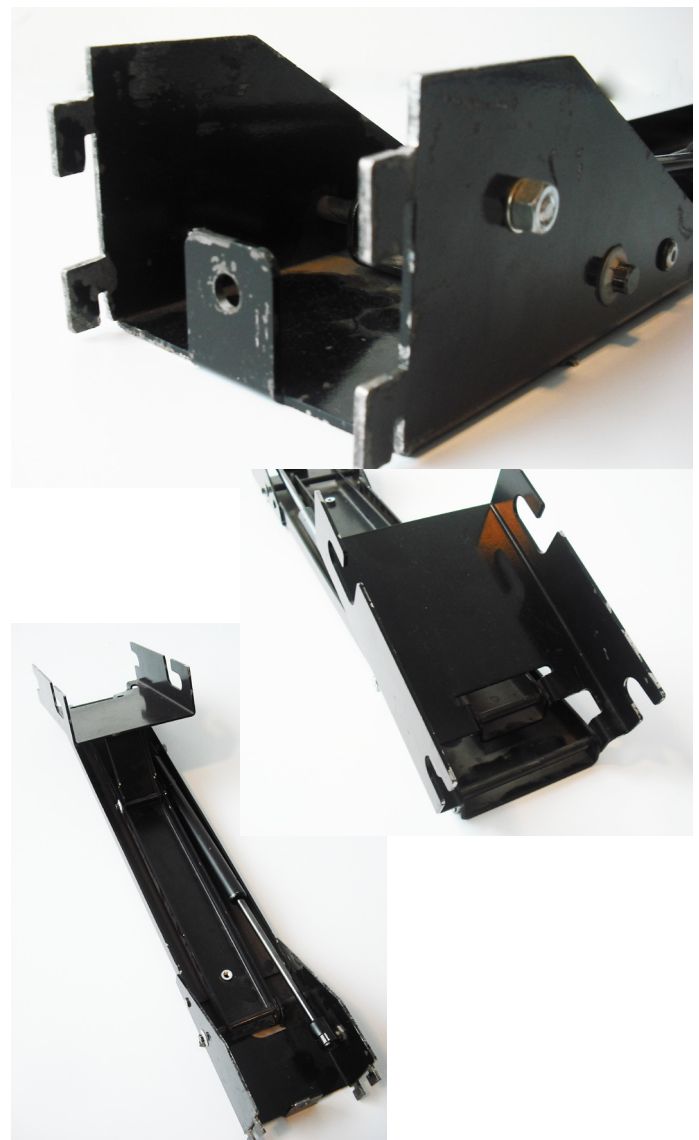


Figuur 2.8 - Ideeën waarbij het display voor de dispenser is geplaatst

bewerkingsmethoden. Daarnaast zal een kostenanalyse meer inzicht geven in de ontwerpen. Vervolgens zullen de concepten een SWOT-analyse ondergaan om te verwachte marktpositie en toekomstperspectieven voor deze ontwerpen te beschrijven. Uiteindelijk zal er een concept worden gekozen na een feedback

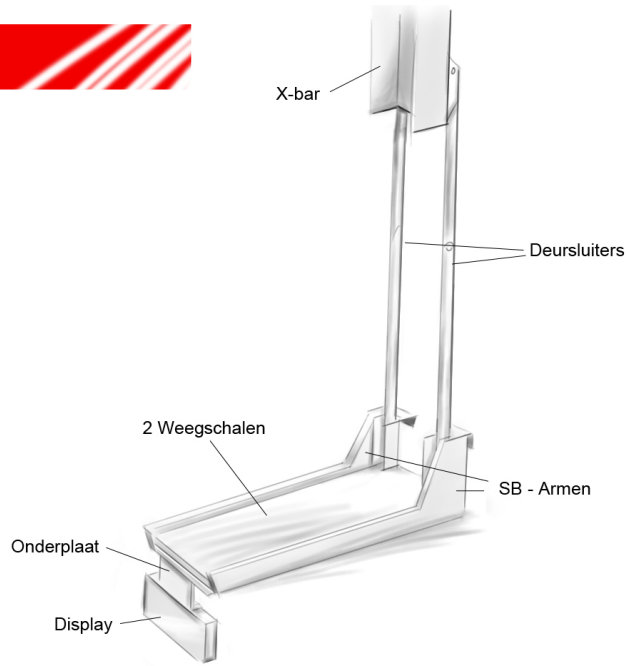
Concept 5

De eerste van de tweede reeks concepten laat twee weegschalen zien die op elkaar zijn geplaatst tussen twee Installatiearmen. Onder de weegschalen en tussen de armen is een onderplaat geplaatst met een omgebogen stuk om het display te bevestigen. Het display is onderdeel van een weegschaal. Bij dit concept meet een weegschaal het totale gewicht van de dispenser met de weegschaal. Deze weegschaal zal tijdelijk een signaal af moeten geven wanneer het gewicht onder een bepaald niveau komt. Het resterende gewicht zal ongeveer 500 gram zijn met de weegschaal en het gewicht van de dispenser. De tweede weegschaal, met het display zal weergeven hoeveel het verschil is per gebruik en deze kan automatisch of handmatig reset worden. De hulp bij het vullen wordt mogelijk gemaakt door twee 'deursluiters' die op de armen en op de houder wordt bevestigd. Deursluiters geven een kracht waarmee het makkelijker en soepeler en soepeler wordt om de dispenser naar je toe te halen en zij geven een kracht om de dispenser rustig en minder moeizaam terug op de plek neer te kunnen zetten, zoals bij het sluiten van een deur. In de houder en op de weegschaal kan de dispenser geplaatst worden. Zoals is te zien is het display onder het systeem geplaatst waardoor eerder uitgelegde situatie zal plaatsvinden.



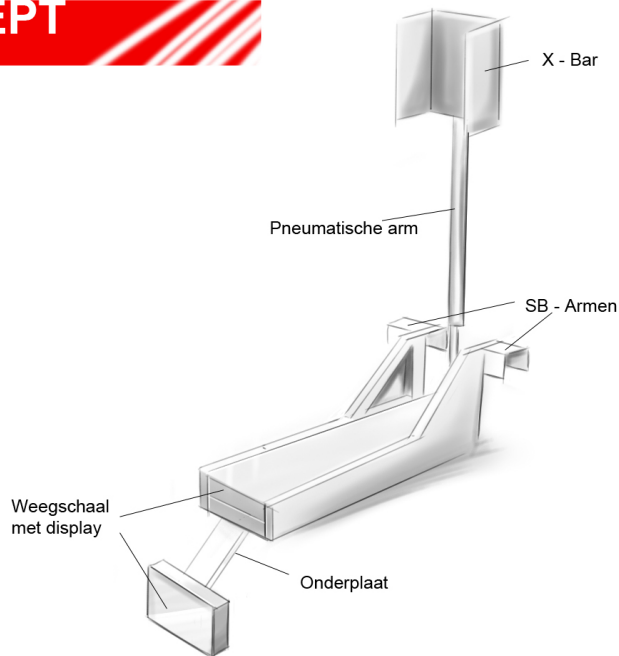
Figuur 2.9 - Scharnierende arm

CONCEPT



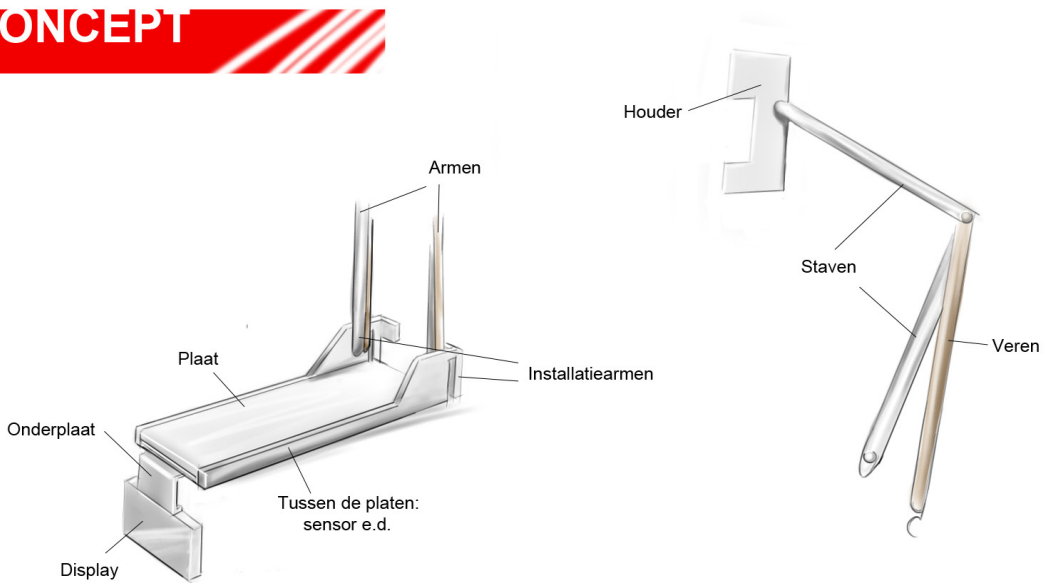
Figuur 2.10 - Concept 5

CONCEPT



Figuur 2.11 - Concept 6

CONCEPT



Figuur 2.12 - Concept 7

Concept 6

Het volgende concept laat een weegschaal zien waaraan een display is verbonden. Deze weegschaal zal het totale gewicht en het gewichtsverschil weergeven op het display. Deze weegschaal staat op een onderplaat met wederom een omgebogen stuk om het display eraan te kunnen bevestigen. Op de weegschaal en tussen de armen is een pneumatische arm bevestigd. Net als bij het bestaande concept van de vulmechaniek zal deze de dispenser op een soepele en eenvoudige manier laten zakken en deze weer eenvoudig terug laten zetten.

Concept 7

Het derde en laatste concept laat een vereenvoudigd model zien van de vorige concepten. Er zijn soortgelijke installatiearmen geplaatst met daarop twee platen met daartussen apparatuur. Bij de apparatuur horen een druksensor, voeding en een plaatje om een eigen weegschaal toe te voegen die naar eigen behoren te programmeren is. Aan de onderplaat is wederom een gebogen verlenging om daaraan een display te bevestigen. Het display is een LCD dat alleen de informatie weergeeft die nodig is. Zoals het genomen gewicht tijdens het gebruik van de dispenser. Vervolgens kan de consument zelf inschatten hoeveel het gaat kosten. Wanneer het gewicht onder een bepaald niveau komt zal er een LED gaan branden waardoor het voor de retailer direct duidelijk is wanneer de dispenser nagevuld moet worden. Om de dispenser te verplaatsen zijn een aantal staven geplaatst. Aan de onderste staven is een veer geplaatst om het verplaatsen te ondersteunen. Na het zakken kan de dispenser blijven leunen aan de plaat. De bovenste staven zijn verbonden aan de Houder. De staven zijn vrij roteerbaar. De veren zijn aan de bovenkant bevestigd aan de staven, aan de onderkant zijn ze bevestigd aan de armen. De veren zullen vervolgens tijdens het vullen onder spanning komen te staan. Halverwege zal de spanning maximaal zijn, waardoor na dat punt de veren de retailers zullen ondersteunen met het trekken en andersom bij het terugduwen van de dispenser.

2.4.3 SWOT

Per concept zal worden toegelicht wat de voordelen en de nadelen zijn en de kansen en de gevaren liggen voor in de toekomst. Wanneer dit duidelijk is gemaakt kan de conceptkeuze beter en duidelijker zijn. Daarnaast weet men welk concept het beste is om aan te kunnen passen voor toekomstige dispensers. Dan is het duidelijker welke concepten de beste aanpassingsmogelijkheden hebben.

Concept 5

Het grootste voordeel van dit concept is dat het vullen goed ondersteund wordt door de deursluiters. In de deursluiters zitten veren die bij het dalen van de dispenser worden aangespannen. Hierdoor zal men de dispenser rustig kunnen laten zakken. Bij het terugzetten van de dispenser zal de veer worden ontspannen waardoor het eenvoudiger wordt en minder kracht kost om de dispenser op z'n plaats terug te zetten. Doordat de dispenser los in de houder staat zal men eenvoudig de dispenser uit de houder kunnen halen en weer terug kunnen zetten. Dat is nodig wanneer de dispensers schoongemaakt moeten worden of worden vervangen. Het bepalen van de inhoud blijft overzichtelijk doordat er twee weegschalen zijn geplaatst. Het complete systeem zit daarnaast los op de draagbalk en kan ervan af worden gehaald of verschoven zonder moeilijkheden.

Een nadeel van dit concept is dat het lastig wordt om de dispenser op zijn plaats te houden. Men zal de dispenser vast moeten houden of nog een extra onderdeel aan de dispenser

moeten bevestigen om de dispenser op zijn plek te houden. Ook het aflezen van de inhoud op locatie kan lastig worden wanneer voor een goedkopere weegschaal wordt gekozen. Men zou daarom de dispenser van de plaat af moeten trekken om van de zijkant te kunnen kijken of de inhoud voldoende is. Het stuk van het display is daarnaast vrij zwak en gevoelig voor schade. Het complete systeem kan daarnaast bij concurrenten of consumenten onprofessioneel ogen, omdat het tenslotte twee op elkaar geplaatste weegschalen op elkaar zijn.

Voor in de toekomst kan dit systeem enkel verbeterd worden door er betere weegschalen op te plaatsen. Deze zullen dan na enige inspanning vervangen kunnen worden. Verder kunnen de afmetingen van dit systeem naar behoren verschillen. Zodat het toepasbaar is op elk soort dispenser en elk soort dispenser dat ontworpen kan worden in de toekomst.

De gevaren liggen daarin dat er weinig ruimte is voor innovatie. De concurrentie kan eenvoudiger een beter en fijner systeem bedenken en ontwerpen. Waardoor het voor dit systeem moeilijker wordt om de concurrentie voor te blijven. Het veranderen van weegschalen kan op grote schaal een grote investering zijn, vergt veel inspanning en er zal op het laatst weinig veranderen. Betere weegschalen zullen weinig toevoegen aan het dit systeem.

Concept 6

Dit concept levert meer voordelen op, want het bestaat uit minder onderdelen. Daardoor liggen de kosten lager en is het systeem toegankelijker voor de doelgroep. Het concept bestaat uit een weegschaal met afneembaar display. Daardoor kan men de display plaatsen zoals men wil. In dit concept is het schuin onder de dispenser geplaatst. Zodat er ruimte is voor het vullen en men kan het display goed aflezen. De weegschaal hoeft hierbij alleen de dispenser te wegen en het verschil in inhoud wanneer er van de dispenser gebruik wordt gemaakt. Het vullen wordt net als bij het eerste concept begeleidt met een houder. Deze houder is bevestigd aan een pneumatische arm, waardoor het vullen wordt vereenvoudigd. Het voordeel aan een pneumatische arm is dat er minder kracht hoeft te worden geleverd bij het verplaatsen van de dispenser en er vind geen terugwerkende kracht plaats wanneer dispenser op het laagste punt is. Daardoor kan de arm leunen op de weegschaal.

Het nadeel van dit concept is dat het verwarrend kan worden wanneer er niet goed wordt omgegaan met de weegschaal. Dit systeem is ingewikkelder en levert meer informatie op het display dan het eerste concept. Daarnaast is een pneumatische arm duurder dan de oplossingen als in het andere concept. De plaatsing van het display kan vervelend zijn voor gebruikers, omdat het vullen wordt belemmerd. Omdat het verder naar voren staat dan bij andere concepten.

In de toekomst zijn er een aantal punten waarop dit concept verbeterd zou kunnen worden. Er zouden wederom nieuwere weegschalen geplaatst kunnen worden. Een weegschaal waarbij een bonnetje wordt uitgeprint. Of een weegschaal met kleurendisplay, waarop informatie duidelijker kan worden weergegeven. Wel is dit concept variabel in de afmetingen en zou daarom toepasbaar gemaakt kunnen worden op nieuwere of andere dispensers.

De gevaren zijn, net als bij het eerste concept, het gebrek aan ruimte voor verbeteringen. Wanneer men vooruitstrevend wil blijven, zou men een compleet nieuw systeem moeten ontwerpen.

Concept 7

De voordelen aan dit concept zijn dat het in de toekomst aanpasbaar is aan eisen en wensen van de doelgroep als in het

vooronderzoek is bepaald. Het weegstelsel bestaat uit losse onderdelen en kan gebruikt en geprogrammeerd worden naar toebehoren. Dit stelsel kan met een druksensor het totale gewicht en het gewichtsverschil bepalen. Wanneer de inhoud onder een bepaald niveau komt, zal er een LED gaan branden en is het direct duidelijk dat het stelsel bijgevuld moet worden. De informatie op het display kan ingesteld worden zoals gewenst, maar bij dit concept zal het display het totale gewicht en het gewichtsverschil aangeven. En zal automatisch na een bepaalde tijd reset worden. De begeleiding voor het vullen is een goedkope oplossing en bestaat uit vier staven en twee veren. De veren zijn zo bevestigd dat het halverwege het verplaatsen op het strakste punt zal staan en daarna de verplaatsing zal ondersteunen. Wanneer men de dispenser naar zich toe brengt zal de veer de dispenser naar onder trekken en wanneer men de dispenser naar boven verplaatst zal de veer de dispenser op de plaat trekken. Op de uiterste plaatsen zal de veer de dispenser op z'n plaats houden zonder bevestigingen van de dispenser aan bijvoorbeeld de plaat. Het nadeel van dit concept is dat het vullen aan de ene kant zwaarder wordt en aan de andere kant lichter. Het kan zwaarder worden doordat men de dispenser over het punt moet trekken en duwen wanneer de veer op maximale spanning staat. Daardoor kan het vermoeiender worden. Een nadeel is het ook dat het alleen losse onderdelen zijn zonder bescherming, waardoor dit concept gevoelig is voor schade. De productie en de assemblage zal daarnaast ingewikkelder zijn vergeleken met de eerste twee concepten, omdat het meer onderdelen heeft.

Voor de toekomst is er veel ruimte voor verbeteringen. Het stelsel is makkelijker aan te passen door onderdelen te vervangen door betere varianten of door er onderdelen aan toe te voegen. Het zal daardoor goedkoper en eenvoudiger zijn om de markt voor te blijven. Er zijn verschillende toepassingen er aan toe te voegen wanneer dat nodig is of wanneer daar vraag naar is. Omdat het losse onderdelen zijn, zijn ze daarom makkelijker te vervangen.

Een gevaar voor dit concept kan zijn dat het ingewikkeld wordt voor de retailers. Er zal altijd een expert moeten komen om het stelsel aan te passen of te repareren. Het zal daarom goedkoper zijn om het stelsel te verbeteren, maar het zal meer kosten om het stelsel te onderhouden. Bovendien is het een eenvoudig en onbeschermd stelsel, waardoor er veel schade aan toegevoegd kan worden.

2.4.4 Kosten

De prijzen zijn een ruime schatting en zijn bepaald aan de hand van onderzoek binnen catalogi en webshops van verschillende leveranciers en van de huidige materiaalprijzen. Daaraan is per concept aangegeven wat de kostprijzen zullen zijn wanneer men zich beperkt tot de inkoop van de onderdelen. De kosten voor assemblage, personeel en transport zullen verschillen per concept, waarmee de kostprijzen wederom verschillende waardes aan zal nemen. Aan het volgende kostenplaatje is tot zover te zien hoeveel onderdelen men nodig heeft, welke beschikbaar zijn en naar de resterende kosten inschatten. Per concept worden de kosten kort toegelicht.

Concept 5	
Onderdeel	Prijs
2 Weegschalen	+ / - 120
2 deursluiters	30 -40
Houder	25
Draagbalk	10
Onderplaat	10
Totaal	195 - 205

Figuur 2.13 - Kostenschema Concept 5

Bij dit concept zijn er twee weegschalen nodig. Een weegschaal met een afneembaar display en een weegschaal met vast display dat evt. kan worden gekoppeld aan een PC (resp. +/- € 70 en € 50). De kosten van een draagbalk zijn €40, maar daar kunnen ongeveer vier grote dispensers op. Dus per stuk is dat €10. De plaat is berekend aan de hand van de oppervlakte van de dispenser dat op de grond staat en de huidige metaalprijzen (LME, Staalprijzen.nl). Deze kosten (fig. 2.13) zijn ruim genomen om een inschatting te geven aan de overige kosten die daarbij komen.

Concept 6	
Onderdeel	Prijs
Weegschaal	+ / - 70
Houder	25
Draagbalk	10
Onderplaat	10
Pneumatiek	50
Totaal	165

Figuur 2.14 - Kostenschema Concept 6

Dit concept heeft alleen een weegschaal nodig met een afneembaar display en de weegschaal moet koppelbaar zijn aan een extern apparaat. Het bereik van een weegschaal zal tot 50 kilo zijn met een nauwkeurigheid van drie decimalen. Deze prijs zal oplopen tot ruim €70,-. De kosten van de plaat en de draagbalk zijn bepaald zoals bij het vorige concept.

Concept 7	
Onderdeel	Prijs
Staven	5
Veren	10
Armen	10
Houder	25,50
Draagbalk	10
2 Platen	20
LC Display	10 - 20
Sensor	30
Microprocessor	10
Voeding	10
LED	1
Totaal	141,50 - 151,50

Figuur 2.15 - Kostenschema Concept 7

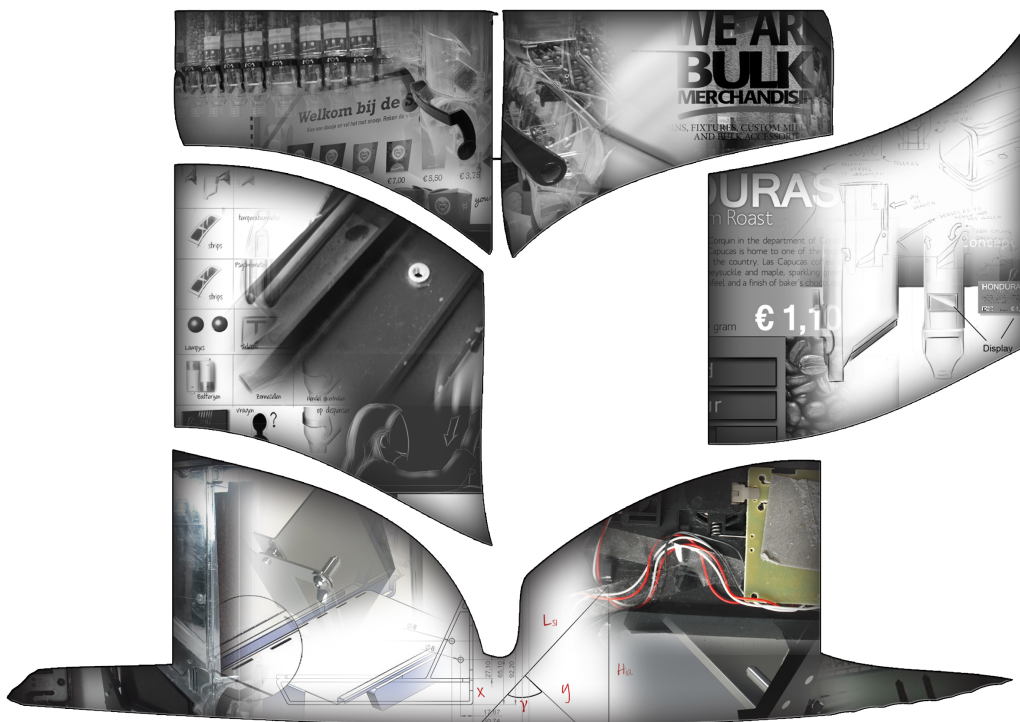
Bij het laatste concept zijn veel losse onderdelen, zoals de tabel aangeeft. De prijs van de staven en de platen zijn bepaald als bij de vorige concepten. De kosten voor de veren en de apparatuur is bepaald aan de hand van catalogi en webshops. De prijzen zijn wederom ruim genomen om rekening te houden met de overige kosten.

2.5 Conceptkeuze

Deze concepten zijn besproken en er is gekozen voor het laatste concept. Deze biedt ruimte veel ruimte voor verbeteringen vergeleken met de andere concepten. De eerste twee concepten hebben een complete weegschalen nodig. Daarbij betaalt men voor materiaal en onderdelen de overbodig zijn voor het stelsel. Deze onderdelen nemen ook ruimte in beslag en laten het stelsel zwaarder worden. Een weegschaal is ook een gesloten stelsel en daardoor weinig ruimte voor verbeteringen. Ook daarom is er voor het laatste concept gekozen, zodat men verbeteringen toe kan passen wanneer dat mogelijk of gewenst

is. Bovendien liggen de kosten voor het laatste concept lager, want men gebruikt en betaald alleen de onderdelen belangrijk zijn. In de volgende fase van dit ontwerpproces zal het laatste concept gebruikt worden om te detailleren.

3. Eindontwerp



Het nieuwe model bestaat uit een aantal onderdelen die apart behandeld zullen worden. Zoals bij het concept te zien is, zijn er een aantal nieuwe onderdelen en deze zullen gedetailleerd moeten worden. Het gaat daarbij om de bovenplaat, waar de dispenser op rust. De onderplaat, waar de elektronica zich op bevindt. De staven die de dispenser verplaatsen. Een veer die het vullen begeleid en vereenvoudigd. Daarbij worden een aantal bestaande onderdelen gebruikt, zoals de installatiearmen die het systeem dragen en het contact maken met de draagbalk. En de houder waarin de dispenser wordt geplaatst. De aanpassingen die aan deze onderdelen nodig zijn worden nader toegelicht. Vervolgens worden deze onderdelen bij elkaar genomen tot een compleet digitaal model, waaruit een prototype ontstaat.

Materiaal

De nieuwe onderdelen zullen uit een bepaald materiaal vervaardigd moeten worden, daarbij zullen de kosten beperkt moeten blijven. Een aantal onderdelen bij Food Dispense, zoals de houder, de draagbalk en de scharnierende arm, worden allen vervaardigd uit staal. De onderdelen worden vervaardigd uit staalplaten met een dikte van 1 of 2 mm. Het is bij staal gehouden, omdat dit al gebruikt wordt door Food Dispense. Daardoor kost het minder moeite en tijd, doordat er een aantal onderdelen bijkomen. Er zal niet een totaal nieuwe metaalbewerking onderneming opgezocht moeten worden. Een andere optie zou aluminium kunnen zijn. Maar deze prijzen liggen hoger (LME, 2012) en het is zwakker dan staal. Daaruit volgt dus dat er meer aluminium nodig is en dat daardoor de kosten zullen oplopen. De bewerkingsmethoden van de onderdelen moeten zich beperken tot eenvoudige methodes zoals buigen en boren. Zodat men het bij de huidige materialen en bewerkingsmethoden kan laten en niet hoeft te investeren in nieuwe. Daar zal bij het detailleren van de onderdelen rekening mee worden gehouden

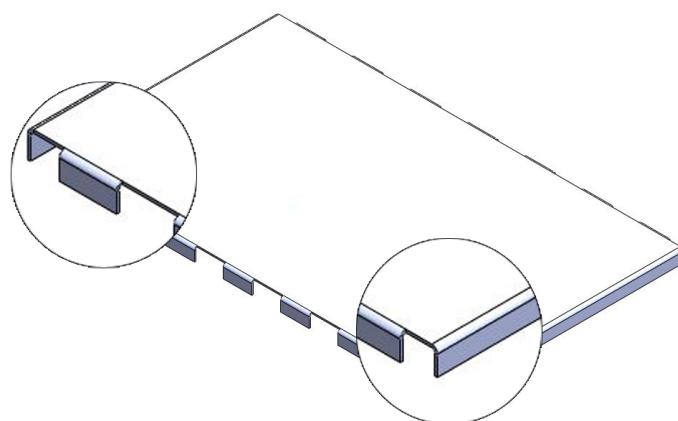
De bovenste plaat

Deze plaat zal binnen het systeem fungeren als het onderdeel waarop de dispenser zal rusten. Daarbij is het belangrijk dat er een aantal vrijheidsgraden die beperkt moeten worden. Dit onderdeel mag alleen vrij beweegbaar zijn in verticale richting (zie fig. 3.1). Zodat de druk op de plaat gemeten kan worden door een sensor. Deze plaat mag niet bewegen in horizontale richting. Anders zou deze kunnen verschuiven wanneer de dispenser erop wordt geplaatst en waardoor de metingen onnauwkeurig of niet consistent zullen zijn. Daarom zijn er aan deze plaat stukken omgebogen om in en onderplaat te laten vallen (zie fig. 3.2). En er zal een randje aan de achter en de voorkant omgebogen

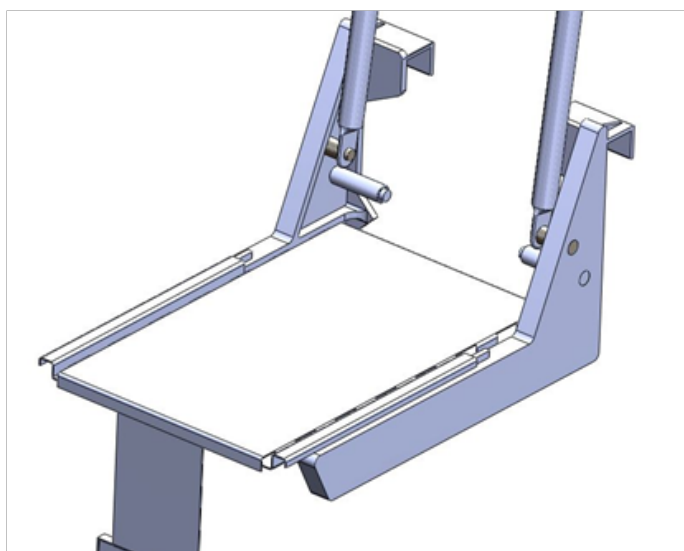
moeten worden om de bewegingen in de diepte te beperken. Door de gebogen randen zal ook het materiaal steviger worden en kan de materiaaldikte beperkt worden gehouden. Daardoor kunnen de kosten qua materiaal laag worden gehouden. De materiaalbewerkingen zullen beperkt worden tot snijden en buigen om de bewerkingskosten laag te houden.

De onderplaat

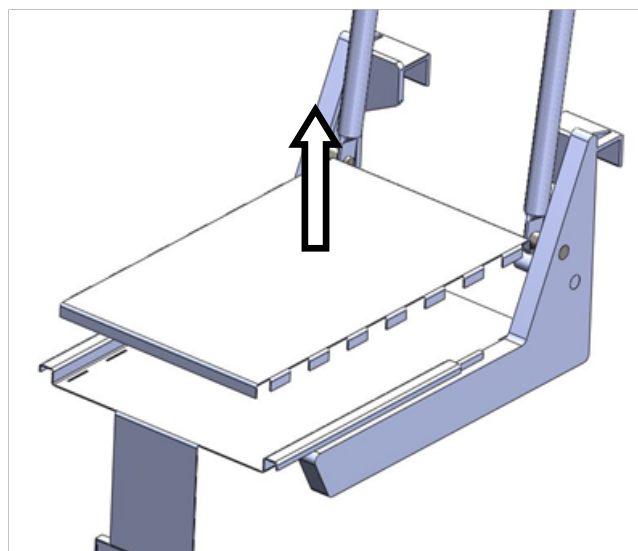
Deze plaat zal de installatiearmen in positie houden, de elektronica en daaroverheen de bovenste plaat dragen. Aan deze plaat zal eveneens een stuk zijn om het display aan te bevestigen. In deze plaat zijn gleuven geplaatst om de opperste plaat op z'n plaats te houden. De randen van de opperste plaat vallen hier precies in en de randen aan de voor en achterkant vallen over deze plaat heen (fig.3.3). Op deze manier is de plaat zoals genoemd, beperkt in de diepte en de breedte, dus alleen vrij in de hoogte. De onderplaat kan men door de omgebogen randen om de verhogingen op de installatiearmen plaatsen. Op de installatiearmen bevinden zich een aantal randen om de schepbakken erop te kunnen schuiven. In dit ontwerp worden dezelfde randen gebruikt om de onderplaat te kunnen dragen. Wanneer de onderplaat over de randen worden geschoven, zullen de installatiearmen bij elkaar worden gehouden door de onderplaat. Aan de onderplaat zal zich ook een stuk bevinden om het display aan te kunnen bevestigen. Dit stuk zal langer moeten zijn dan het mondstuk van de dispenser, om het display zichtbaar te houden. Net als bij de opperplaat zullen deze randen als versteviging van de plaat fungeren, waardoor wederom op materiaal bespaard kan worden (fig. 3.4). De materiaaldikte kan op deze manier zo laag mogelijk worden gehouden.

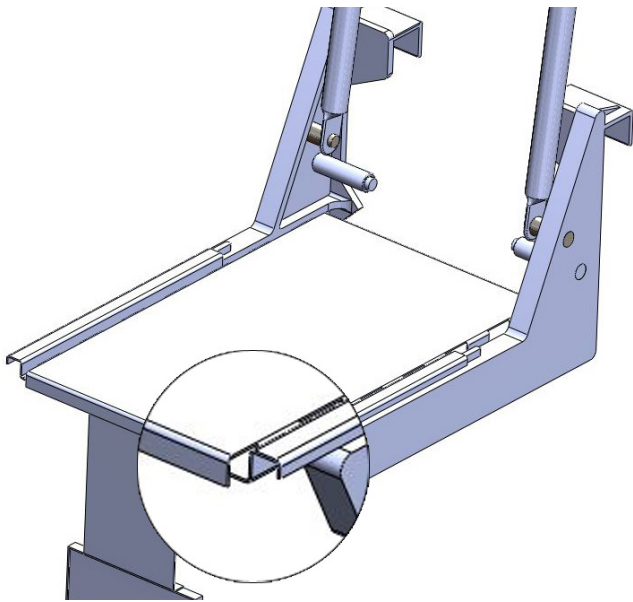


Figuur 3.2 - Ombuigingen in de plaat

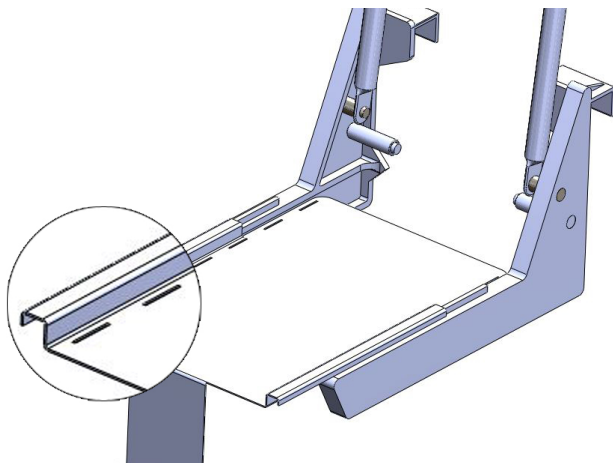


Figuur 3.1 - Geoorloofde vrijheidsgraad





Figuur 3.3 - Randen en de beperking in vrijheidsgraden van de bovenplaat



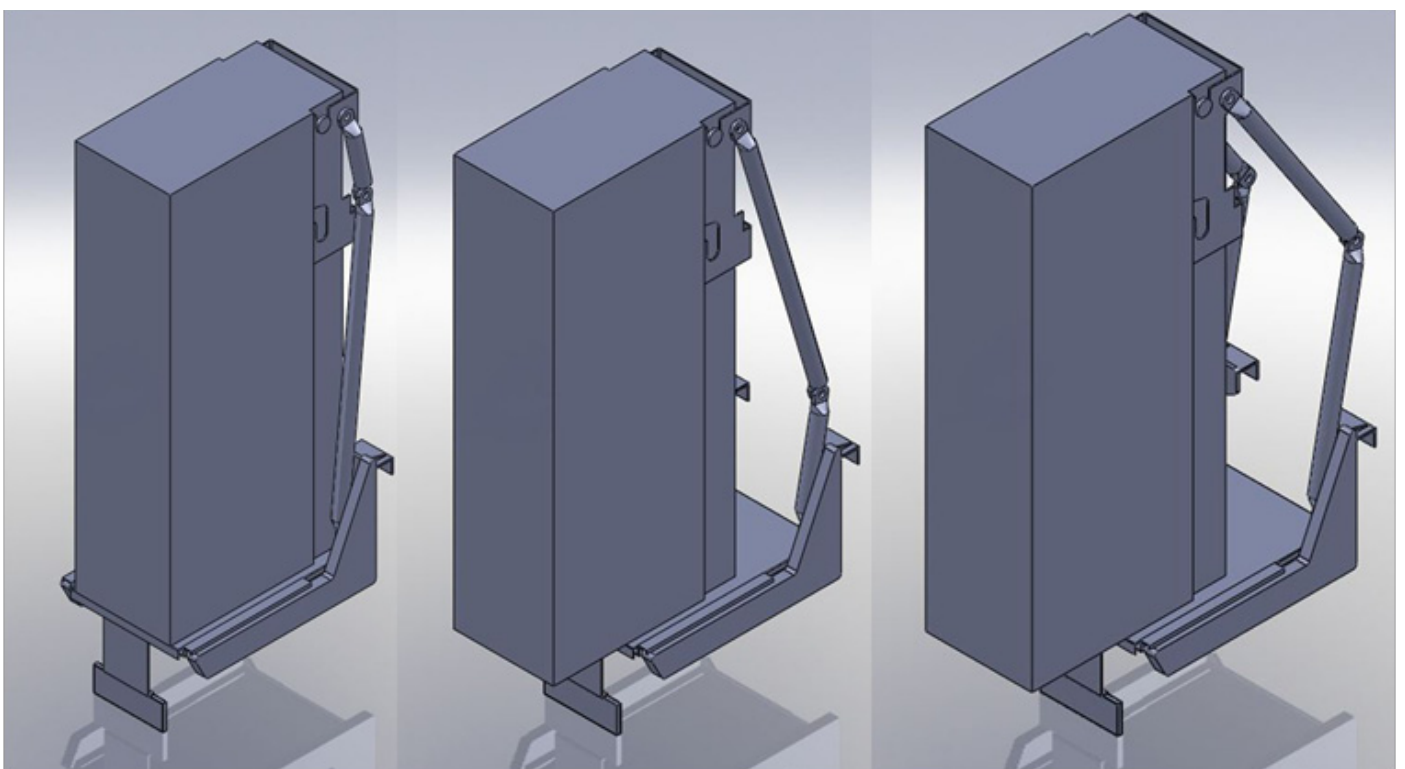
Figuur 3.4 - Versteving en beperking in vrijheidsgraden van de onderplaat

De armen

Op de installatiearmen worden een aantal staven met veren geplaatst die als armen fungeren. Deze herziene vorm van de scharnierende armen zorgen voor de verplaatsing van de dispenser om het vullen te vereenvoudigen. De afmetingen van de armen zijn niet eenvoudig te bepalen. Een van de redenen daarvan is dat de onderste armen beperkt zijn in hun beweging door de vorm van de installatiearmen. Dat is aan de ene kant voordelig, omdat ze daardoor op de installatiearmen kunnen leunen, maar daardoor zijn ze meer beperkt. Het gevolg daarvan is dat er gevarieerd moet worden met maten om de optimale verhouding van de armen te vinden. Waardoor de dispenser van de plaat af getrokken kan worden, maar dat de dispenser in de houder en op de plaat kan rusten. De bevestiging van de armen aan de installatiearmen speelt daarnaast een belangrijke rol. Want er moet ook ruimte over zijn om een veer te kunnen plaatsen en het bepaald de hoek waarin de armen bewegen. Figuur 3.5 laat de maximale hoek van de onderste staaf zien, wanneer deze rust op de installatiearmen. De totale lengte van de armen is voldoende op de dispenser over de plaat te kunnen trekken. De eerste twee laten extreme verschillende maten van de armen zien, dus wanneer de onderste arm erg kort is vergeleken met de bovenste armen of andersom. De derde situatie laat de toestand van een rustende dispenser zien wanneer de armen even lang zijn. Men zou de onderplaat kunnen verschuiven, zodat de dispenser er toch op kan rusten. Maar dan bestaat het gevaar dat de platen gaan kantelen. En het zou lastig zijn voor de retailer om elke keer met de plaat te schuiven, wanneer men de dispenser wil vullen. De ideale lengte van de armen is te bepalen met behulp van de volgende berekeningen. In de berekeningen staan een aantal maten en hoeken vast. Daarmee zal de ideale lengte van de armen bepaald worden. Waarmee vervolgens de dikte van de armen en de veer bepaald kan worden.

Lengte armen

Uit de berekeningen (zie bijlage F) kunnen een aantal maten voor de armen worden afgeleid. Uit de berekeningen volgt dat de totale lengte van de armen minimaal 653 mm moeten zijn om de dispenser over de plaat te kunnen trekken. Om de dispenser helemaal op de onderste plaat te laten rusten zonder dat deze



Figuur 3.5 - Verschillende lengtes in de armen

verschoven hoeft te worden moeten deze armen samen 649,3 mm zijn. Met deze maat kan de diepte van de plaat minimaal worden gehouden. Namelijk de diepte van de steunvlak van de dispenser (280 mm). Dan blijft er voor de korte staaf 3,7 mm over. Daarmee is dus bepaald dat de bovenste arm in verhouding met de onderste zeer kort zal moeten worden. Om de dispenser op de plaat te kunnen houden plaatsen.

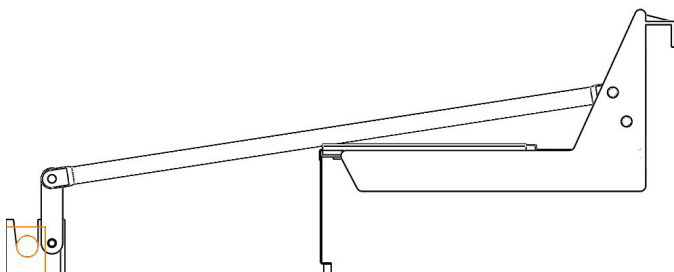
Dikte armen

Met de lengtes kan vervolgens de dikte van de armen bepaald worden. De diktes van de armen kunnen bepaald worden door het grootste moment te bepalen. Dus de kracht die op de armen werkt wanneer deze op de plaat leunt (fig. 3.6). De armen moeten dit moment kunnen weerstaan zonder door te buigen en daarmee kan de dikte van de armen bepaald worden.

Men kan twee verschillende armen gebruiken, een massieve staaf en een holle buis om het verschil daarvan zichtbaar te maken en dat duidelijk te hebben wanneer daartussen keuzes worden gemaakt (zie bijlage F). Voor beide soorten armen worden de minimale diktes berekend. Uit de berekeningen volgt dat er een staaf nodig is met minimaal een diameter van 16,1 mm of een buis met een diameter van 14,7 mm. Voor het ontwerp wordt voor een buis gekozen, omdat dit een steviger, lichter en een goedkoper model oplevert.

Veren

Als laatste moeten de veren worden bepaald. Deze ondersteunen de gebruiker bij het vullen en moeten dus stijf genoeg zijn. Om dit te bepalen moeten de veerconstante en de maximale uitrekking van de veer berekend worden (zie bijlage F). De maximale uitrekking kan worden bepaald door de lengte van



Figuur 3.6 - De grootste kracht in de armen werkt in het punt waar de arm op de platen leunt met een volle dispenser.

de veer te vergelijken met een situatie waar die het kortst is en wanneer de veer het langst is. Kort samengevat volgt daaruit de eisen aan de veer. De veer moet een veerconstante hebben van minimaal 33 kN/m en een lengte (in rust) van ongeveer 627 mm.

Elektronica

Aan de elektronica worden een aantal eisen gesteld. Uit het programma van eisen zijn een aantal eisen genoemd die ook voor de elektronica gelden.

Inzicht geven in de inhoud

- Meten van de hoeveelheid met een bereik van 0 tot 35 kilo
- Inzicht geven in het gebruik
- Ter plekke weergeven van genomen hoeveelheid
- Weergave resetten
- Hoeveelheid weergeven in grammen nauwkeurig
- Aangeven wanneer het gewicht van het goed onder 500 gram komt
- Aangeven wanneer de dispenser 3 dagen niet gebruikt is

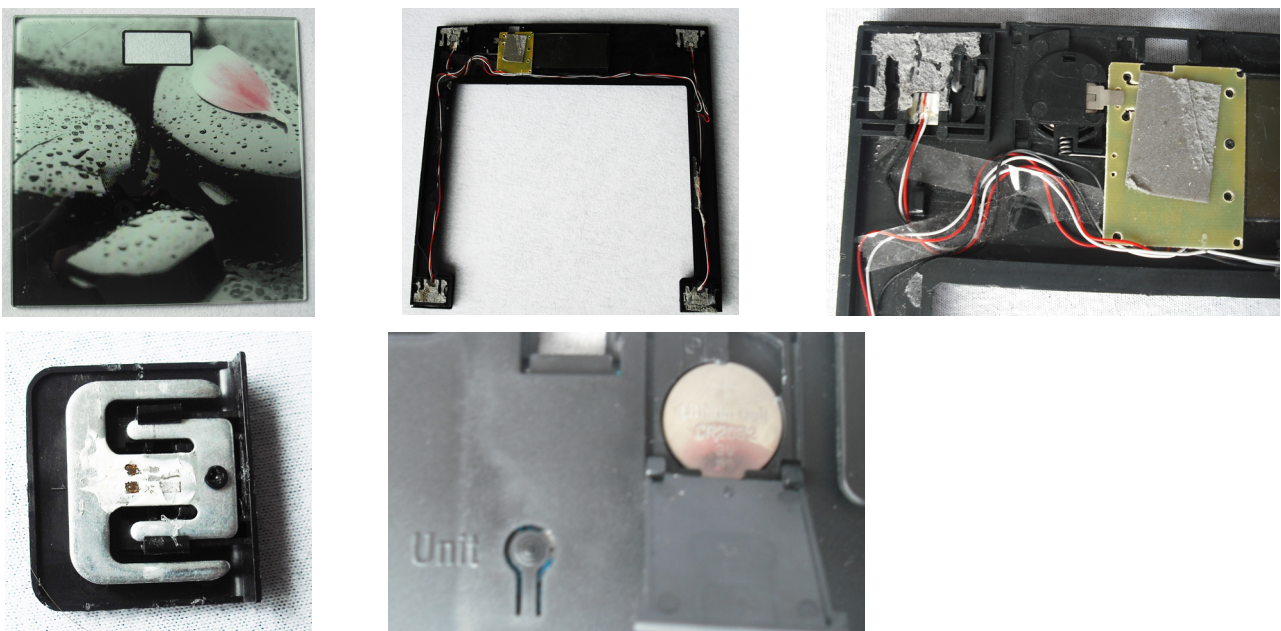
Uit het programma van eisen kunnen de eisen aan de sensor worden afgeleid. De sensor moet tot 35 kilo tot in grammen nauwkeurig moeten meten. Daarbij zijn de plaat, de dispenser en de inhoud van de dispenser bij inbegrepen.

Om meer inzicht te krijgen in de sensoren is een praktijkonderzoek gestart en is er advies gevraagd bij de Universiteit Twente.

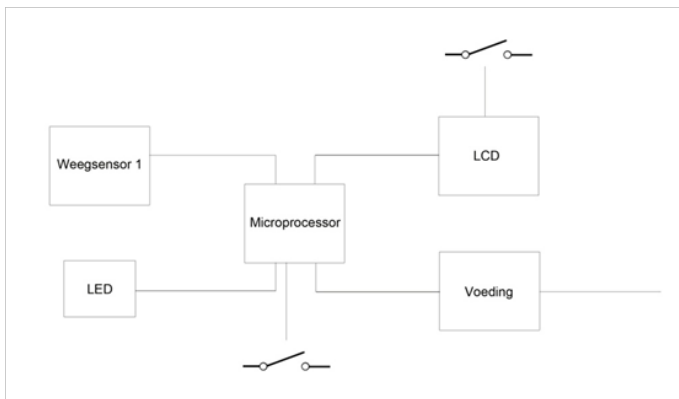
Onderzoek

Om meer inzicht te krijgen in elektronische weegschalen is er een elektronische weegschaal ontleed en onderzocht wat er nodig is om deze goed te laten functioneren (zie fig. 3.4). Daarbij is er geconcludeerd dat er een aantal onderdelen aanwezig moeten zijn. Zoals een printplaat, een display, een voeding en een aantal sensoren. Er zijn meerdere sensoren geplaatst om een benadering te kunnen geven van het gewicht. Bij deze weegschaal zijn er 4 weegsensoren op een 'verend' stuk geplaatst. Dit is gedaan omdat de kracht altijd loodrecht op de sensoren moet komen, om een goede benadering te kunnen geven. Daarom zijn er vier weegsensoren op vier verende onderdelen om het beste de krachten te meten.

Aan de Universiteit Twente werden deze conclusies bevestigd.



Figuur 3.7 - Een ontlede weegschaal



Er is aanbevolen om bladveren te gebruiken om rechtgeleiding te garanderen. Daarnaast is er aangeraden om schakelaars te gebruiken om het systeem te kunnen ijken na het vullen. Daarvoor kunnen PIEZO schakelaars gebruikt worden.

Elektronica voor het ontwerp

Uit het programma van eisen wordt bepaald dat sensor een resolutie van 35000 nodig heeft. Reageert op spanning en moet een platte vorm hebben, zodat het tussen de twee platen past. Er zijn sensoren beschikbaar die aan deze eisen voldoen. De sensor zal aan een printplaat verbonden moeten worden, om de bepaalde informatie te kunnen verwerken. De printplaat kan met deze informatie signalen afgeven wanneer het gewicht onder de 500 gram komt, wanneer het gewicht voor een bepaalde tijd niet veranderd en kan het verschil in gewicht bepalen en verzenden naar een LCD. De printplaat zelf moet gereset kunnen worden, om aan te geven dat de dispenser gevuld is. Om deze reden wordt er een schakelaar aan de processor geplaatst.

Aan de LCD worden niet veel eisen gesteld. Het moet aangeven hoeveel het verschil in gewicht is. Met deze informatie kan de consument bepalen hoeveel degene heeft genomen van het goed. Meer wordt niet gevraagd van de LCD en kan daarmee 'simpel' worden gehouden. Wanneer het LCD vier cijfers aan kan geven is dat voldoende. Om het genomen goed tot de gram

nauwkeurig te kunnen bepalen. Zodat het gewicht tot 9,999 kilo nauwkeurig bepaald kan worden. Om de informatie te resetten kan ervoor worden gekozen om een schakelaar aan te brengen. Of de weergave kan na een bepaalde tijd automatisch worden teruggebracht naar 0,000 kilo.

Om aan te geven dat het gewicht van het goed onder de 500 gram komt, of wanneer de dispenser drie dagen niet gebruikt is, wordt er een LED aangebracht. Wanneer deze brandt, is dus het gewicht onder de 500 gram gekomen. Wanneer dit niet het geval is, zal de dispenser drie dagen niet meer gebruikt zijn.

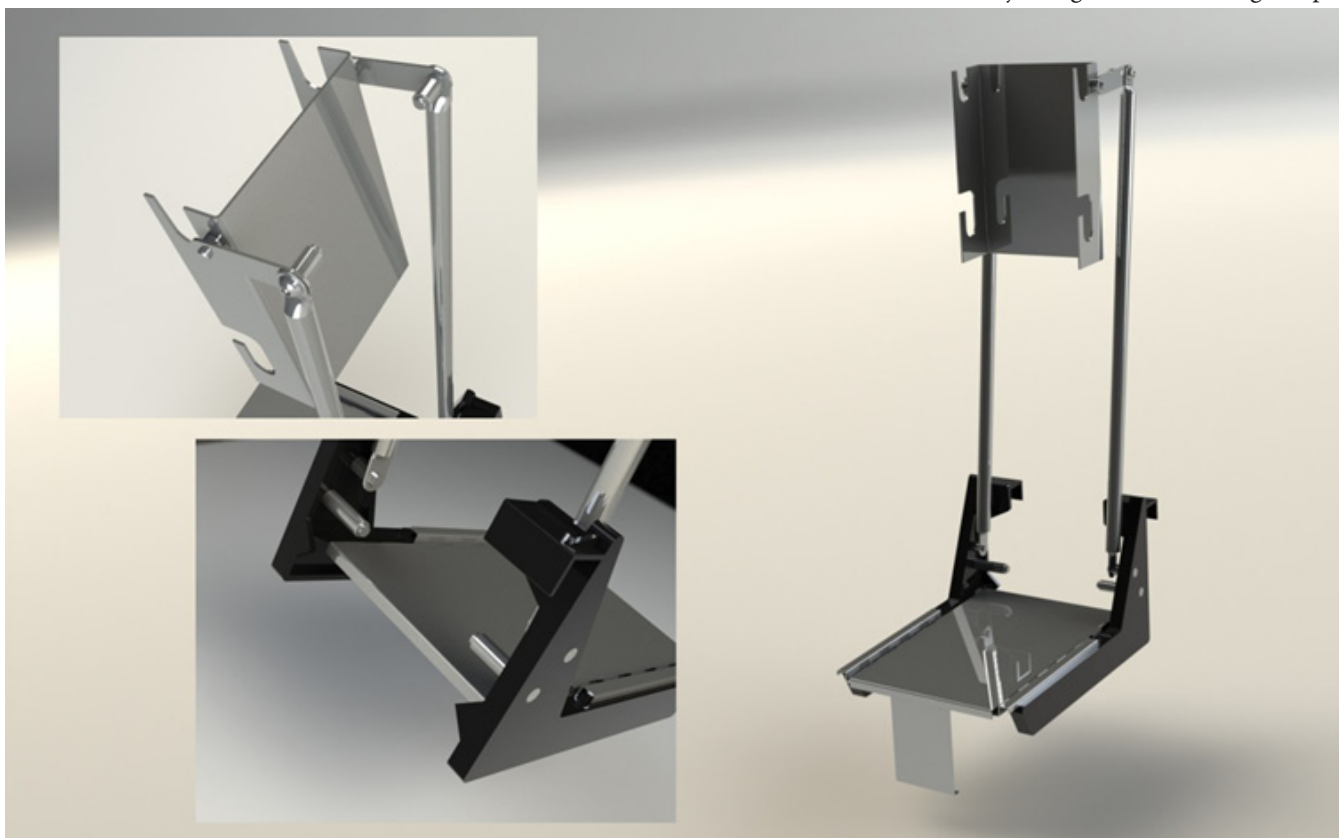
Als laatste zal er spraken moeten zijn van voeding om de dispenser te laten werken. Er zijn een aantal mogelijkheden om de elektronica van elektrische energie te voorzien. Voorbeelden die mogelijk zijn daarvan zijn batterijen, accu's of het netstroom. Op grote schaal zijn batterijen en accu's niet rendabel. Het netstroom blijft dan over en zal via een Power Supply Unit (PSU) de verschillende dispenser van voeding kunnen voorzien. En de dispensers hebben 'maar' 9 volt nodig. De PSU is nodig om verschillende apparaten te kunnen voorzien van stroom met een bepaalde spanning.

De verschillende onderdelen kunnen worden samengevat in het volgende schematische weergave (fig. 3.5) simpel worden weergegeven.

Rechtgeleiding

Geen onderdeel van de elektronica, maar wel belangrijk voor een optimale werking daarvan, is de rechtgeleiding. Het gewicht van de dispenser moet loodrecht op de sensor komen. Om een goede meting daarvan te garanderen. Doordat er aan de hendel wordt getrokken door de consument, zou de dispenser kunnen verschuiven. Een kleine verschuiving kan invloed hebben op de meting van de sensor. Een rechtgeleiding kan dit voorkomen en is daarom noodzakelijk voor een dergelijk systeem.

De dispenser heeft vrijheidsgraden in de breedte, diepte, hoogte. Door de vorm van de platen en de plaatsing in de houder zijn de vrijheidsgraden in de breedte en de diepte beperkt en belemmerd de sensor niet. Wanneer de vrijheidsgraden in de hoogte beperkt



Figuur 3.9 - Het digitaal model

moeten worden, hebben de platen daarop invloed. Op de onderste plaat is de sensor geplaatst en de opperste plaat moet beweegbaar blijven in de hoogte, zodat de sensor kan meten.

Er is gekozen om de plaat te ondersteunen met veren. Deze stabiliseren de positie van de dispenser en houden de dispenser op een bepaald punt, wanneer de sensor gemeten wordt. De goedkoopste en de meest eenvoudige oplossing zijn bladveren.

De genoemde onderdelen zullen allen op de onderplaat bevestigd moeten worden, zodat de opperste plaat vrij beweegbaar blijft in de hoogte.

3.1 Het complete model

Digitale Model

Wanneer aan alle eisen wordt voldaan en de onderdelen bij elkaar neemt, ontstaat het volgende digitale model (Fig. 3.9). De onderdelen worden wederom per stuk behandeld en er zal worden uitgelegd waar de verschillen zijn met de berekeningen en welke keuzes in materialen en bewerkingsmethodes zijn gemaakt.

Opperplaat

De maten van de opperplaat is op een manier genomen, zodat de dispenser voldoende ruimte heeft om op de plaat te kunnen worden gezet. Daarnaast zijn er kleine randjes aan deze plaat ontworpen om een rechtgeleiding te kunnen garanderen. Er is geen lange brede rand genomen aan de zijkanten, omdat dit ten koste gaat van de stevigheid van de onderplaat. Wanneer dit beperkt wordt tot kleinere delen, kan er voldoende stevigheid gegarandeerd worden voor de onderplaat. De randen hebben een hoogte van 10 mm. Zodat daaronder nog ruimte is voor de elektronica en bladveren

Onderplaat

In de onderplaat zijn kleinere gleuven gebracht om de stijfheid te blijven garanderen. In deze gleuven glijden de randen van de opperplaat. De plaat is ook 'verzonken' tussen de installatiearmen.

Op deze manier zijn de vrijheidsgraden beperkt tot de hoogte.

De armen

Een aantal maten verschillen van de berekeningen, omdat bij de eerdere berekeningen geen rekening is gehouden met de dikte van de armen en de verschuiving van de draaipunten. Doordat de armen een dikte hebben gekregen, zullen de hoeken verschillen met de hoeken uit de berekeningen en daarmee de lengte van de armen. De draaipunten zijn verschoven omdat de draaipunten niet op de uiteinden van de buizen kunnen zijn. Want dan kunnen de buizen niet meer om een as heen draaien. De twee kleine buizen, die de buizen met de houder verbindt, zijn vervangen door kleine plaatjes. Voor een paar millimeter buis is het overbodig om deze te snijden, drukpersen, te boren en uiteindelijk bij te slijpen. Het is dan goedkoper en beter voor het gebruik om deze te vervangen door plaatjes. Er zijn bussen gebruikt om de buizen en de veer op een bepaalde plaats te houden.

Het materiaal dat voor de buizen is gebruikt zijn buizen van 16 mm met een wanddikte van 1,5 mm. De minimale diameter voor de buis, zoals berekend, is 14,7 mm. Er is 16 mm genomen om de veranderingen in de lengtes op te vangen. Voor het plaatje is er een plaat van 2 mm gebruikt, omdat hiervan ook andere onderdelen zijn gemaakt, en het is ruim voldoende om de krachten op te vangen.

Bussen

Om de armen en de veer op de juiste plaats te houden, zijn er bussen geplaatst. Deze houden de veer en de armen op een bepaalde afstand tussen de installatiearmen en de houder. Deze armen moeten verticaal blijven om goed te kunnen draaien, maar de installatiearmen staan verder van elkaar af dan dat de dispenser breed is. Wanneer men de veer en de armen direct aan de houder wil verbinden, staan de armen schief ten opzichte van de platen en de dispenser. Om dit te verhelpen zijn er bussen geplaatst. Op deze manier blijven de armen recht staan en draaien.

Onderdeel	Materiaal	Bewerkingsmethoden
Opperplaat	1 mm staal	Lasersnijden Btügen
Onderplaat	1 mm staal	Lasersnijden Btügen
Armen	Buizen 16 x 1.5 mm	Snijden Persen Boren
Verbindingsstuk	2 mm staal	Lasersnijden
Bussen	Staven 12 mm	Boren
Houder	2 mm staal	Boren
Installatiearmen	Kunststof	Boren
Veer	Staal	-

Figuur 3.10 - Bewerkingsmethoden

Onderdeel	Materiaal	Overige kosten
Opperplaat	0,40	14,10
Onderplaat	0,60	21,13
Armen	2,12	74,65
Verbindingsstuk	0,02	0,70
Bussen	0,20	7,04
Houder	0,64	21,13
Installatiearmen	-	10
Veer	-	10
Elektronica	-	± 60
Totale kosten		± 220,14

Figuur 3.10 - Bewerkingsmethoden

Bewerkingsmethodes

Zoals eerder genoemd blijven de bewerkingsmethodes beperkt tot buigen, boren, slijpen, snijden en drukpersen (Bijlage G en fig. 3.10). De houder, het verbindingsstuk tussen de armen en de houder en de platen worden gesneden. Dit zou kunnen gebeuren met een lasersnijmachine, omdat het kleine onderdelen zijn, uit dun plaatmateriaal. En de onderdelen hebben een bepaalde nauwkeurigheid, want de randen van de opperplaat moeten in de gleuven van de onderplaat kunnen passen.

De houder en de installatiearmen moeten geboord worden. Hierin worden de bouten geplaatst voor de veer en de armen. De houder wordt verbonden aan het verbindingsstuk, maar moet ruimte bieden voor de dispenser. Dit is verholpen door de plaatsing van het gat. Wanneer de dispenser niet groot genoeg is, zou men bouten met een verzonken kop kunnen gebruiken.

Als laatste zijn er bussen geplaatst in het model geplaatst. Deze bussen zijn staven die vervolgens over de lengte doorboord zijn met een diameter van 8 mm. Deze bussen kunnen ook buizen zijn die op maat zijn gesneden

Kosten

De kosten per onderdeel zijn bepaald aan de hand van het benodigde materiaal. De overige kosten zijn bepaald aan de hand van de verhoudingen van materiaal kosten en de kostprijs. De prijs van een houder is bekend en de materiaalkosten daarvan. De verhouding hiervan is toegepast op de overige onderdelen. Uiteindelijk is daaruit de kostprijs ontstaan. Deze kostprijs bevat vervolgens loon, arbeidskosten, bewerkingskosten e.d. De kosten van de elektronica en de veer is bepaald aan de hand van brochures (Globalspec, ATV). De kosten in fig. 3.11 zijn verwachte kosten per product. Daarin wordt per onderdeel toegelicht hoeveel het qua materiaal zal kosten en aan de hand daarvan zullen de totale kosten worden bepaald. Bovendien worden bij een aantal onderdelen geen materiaalkosten genoemd, omdat daarvan de prijs bekend is. Het is geen nauwkeurige bepaling, maar geeft wel een goed beeld van de kosten.

3.2 Evaluatie Prototype

Uit het digitale model is een werkend prototype (fig. 3.11) ontstaan. Dit model laat zien hoe groot het ontwerp wordt, hoe de onderdelen bevestigd worden en hoe het vulmechanisme werkt. Het model laat een werkend product zien, afgezien van de elektronica. Er zijn een aantal aspecten dat revisie nodig hebben.

De bevestiging van de armen draait zichzelf los wanneer men de dispenser van de plaat af wil trekken. De bevestiging bestaat nu uit een bout een moer en een bus. Wanneer dit goed wordt aangedraaid, waardoor het systeem stabiel is, kan de dispenser van de plaat af worden getrokken. Maar tijdens het verplaatsen van de dispenser draaien de armen zich los en wordt het systeem onstabiel. Men zou na elke keer vullen de bouten aan moeten draaien. Dit is niet wenselijk en zou verbeterd moeten worden.

En wanneer de dispenser op de platen leunt, dit gebeurt wanneer de dispenser van de plaat is getrokken en aan de houder hangt, kantelen de platen. Deze worden vervolgens tegengehouden door de armen, zodat ze niet van de installatiearmen afglijden. Maar de platen verschuiven vervolgens een stuk, waardoor men de platen eerst terug moet schuiven voordat de dispenser teruggeplaatst kan worden. Men zou de onderplaat op een manier aan moeten passen, waardoor deze om de installatiearmen geklemd blijven. Maar deze onderplaat moet nog wel eenvoudig van de installatiearmen verwijderd kunnen worden.

3.3 Conclusie en aanbevelingen

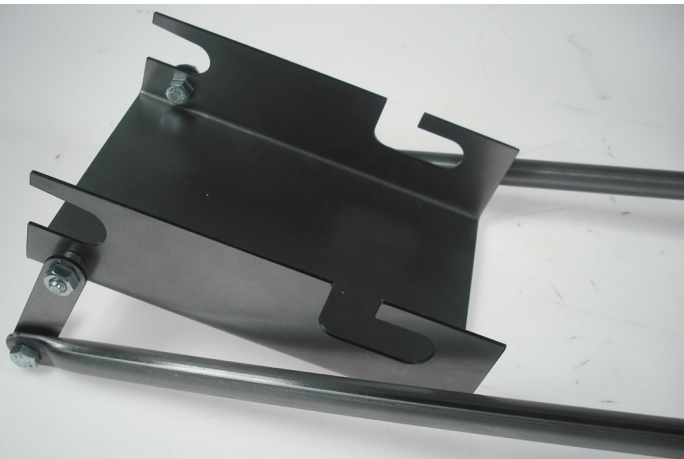
Aan het begin van het project is een doelstelling bepaald en aan het einde van het project kan worden bepaald of deze doelstelling behaald is. De doelstelling van het ontwerpproces is om een intelligente dispenser te ontwerpen. Tijdens de eerste fase is een programma van eisen opgesteld waaraan een goede intelligente dispenser aan moet voldoen. Deze is aangepast in de conceptfase en bij dit programma zijn ideeën bedacht om aan de eisen te kunnen voldoen. Als laatste is er een onderdeel ontstaan om de dispenser intelligenter te maken. De doelstelling is dus behaald, want aan alle punten om een goede intelligente dispenser te ontwerpen is voldaan (zie fig. 3.12). Om alle ontdekte problemen tegemoet te komen met een geschikte oplossing.

De doelstelling is behaald, omdat de dispenser zelf acties uit kan voeren en de gebruiker kan ondersteunen. De dispenser is dus intelligenter geworden. Weliswaar is de dispenser zelf niet intelligenter geworden, maar er is een onderdeel aan de dispenser toegevoegd. Waardoor uiteindelijk het gehele systeem intelligenter is geworden. De dispenser kan meer inzicht geven in de inhoud doordat het aan kan geven hoeveel er zich in de dispenser bevindt en wat het gewichtsverschil is. Bovendien worden de retailers ondersteund bij het vullen. Kortom is het een compleet product, maar er zijn nog een aantal aanbevelingen.

Dit ontwerpproces omslaat maar één soort dispenser, terwijl er meerdere soorten dispensers worden verkocht door FoodDispense. De dispenser waarmee het traject is doorlopen is de grootste dispenser dat door FoodDispense wordt aangeboden. Het onderdeel dat nu is ontworpen zou eenvoudig kunnen worden aangepast, maar dan moeten de staven, veren en de platen opnieuw berekend worden. Omdat de onderdelen dunner en kleiner worden, zal het complete systeem goedkoper worden dan het ontworpen onderdeel. Bovendien blijft het programma van eisen hetzelfde, op een paar gewichtsaanduidingen na. Deze eenheden zullen allen kleiner worden. Maar omdat het kleinere en lichtere dispenser betreft, hoeven de problemen die zich voordoen bij de grote dispenser niet hetzelfde te zijn en kan het blijven zoals het is.

De elektronica dat in het verslag is behandeld is compleet, maar het is niet zeker of het volledig is. De onderdelen die belangrijk zijn voor een voldoende nauwkeurige meting van het gewicht zijn genoemd en ook welke eisen daaraan verbonden zijn. Maar exacte onderdelen zijn niet gekozen en deze moeten nog worden gekozen na het project. De eisen die zijn gesteld aan de apparatuur hebben een 'second opinion' nodig om er zeker van te zijn dat deze voldoen. Tijdens het project is er contact geweest met verschillende ondernemingen en deze hebben genoemd dat zij contact hebben met partners. Bij deze partners is veel expertise op het gebied van elektronica en deze kunnen goede keuzes maken op het gebied van de elektronica.

Bovendien zijn de verbindingen in de onderdelen niet perfect. Het draait zichzelf los tijdens het gebruik. Daar zullen extra onderdelen aan toegevoegd moeten worden om dit te voorkomen. Anders kan het een instabiel systeem blijven. Bovendien moet de onderplaat herontworpen worden om het kantelen te voorkomen. Men kan in hetzelfde onderdeel een stuk plaat aan toevoegen dat onder de installatiearmen wordt gebogen, maar op een manier dat deze plaat nog wel erafgeschoven kan worden. Wanneer deze aanbevelingen nageleefd kunnen worden kan het een nog beter werkend product worden dat alle doelgroepen tegemoet kan komen.



Figuur 3.11 - Prototype

Inzicht geven in de inhoud	
Meten van de hoeveelheid met een bereik van 0 tot 40 kilo	■
Inzicht geven in het gebruik	
Ter plekke weergeven van genomen hoeveelheid	■
Hoeveelheid weergeven in grammen	■
Aangeven wanneer het gewicht onder 500 gram komt	■
Aangeven wanneer de dispenser 3 dagen niet gebruikt is	■
Armen	
Maximaal 200 Newton leveren bij het vullen	■
Dispenser naar de persoon toe kunnen brengen	■
Het systeem kan tot 40 kilo verplaatsen.	■
Niet meer dan € 150,- kosten	■
Passen met het weegstelsel	■
Monteren	
Dispenser moet op een schap geplaatst worden of aan een rek worden opgehangen	■
Dispenser moet passen op schap of rek	■
Dispenser kan in twee minuten uit elkaar worden gehaald	■
Demonteren	
Dispenser kan in een minuut in elkaar worden gezet	■

Figuur 3.12 - 'Checklist'

4. Literatuurlijst

WRAP (2007), Research report – ‘Self-Dispensing Systems – Commercial Feasibility Study’, Barbury: J. Ross

Centraal bureau voor statistiek (2003), Zes uur vrije tijd per dag, 15 november 2011
<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/vrije-tijd-cultuur/publicaties/artikelen/archief/2003/2003-1151-wm.html>

Verbeek, P.P. (2006), User Behaviour and Technology Design, Netherlands, Springer

Trade Fixtures & New Leaf Design (2003), The future is here, Litte Rock

IDM products, 28 november 2011, <http://www.idm-dispenser.com/>

Pet Food, Le Bistro automatic pet Feeder, 25 november 2011
<http://www.automaticpetfooddispenser.org/le-bistro-automatic-pet-feeder/>

HL Display, Gravity Bins, 5 december 2011
<http://www.hl-display.com/eng/index.asp>,
<http://hl-display.capture.com/MS/Vrac/Video/GravityBin.html>

Zevro, Dry food Dispenser, 25 november 2011, <http://www.zevro.com/>

Yanko, Quatuor the Kitchen Annihilator, 5 december 2011
<http://www.yankodesign.com/2009/11/06/quatuor-the-kitchen-annihilator/>

ID organics, Biologisch bulk concept, 5 december 2011,
<http://www.idorganics.com/home/>

Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit / InnoTact Consulting (2008), Bewaking temperatuur tijdens transport van levensmiddelen, Leusden: Diemen A.E.A.R van, Dongen, M.B.M van

Intertech Packaging, Your modified atmosphere, 9 maart 2012

Lenntech, Vochtigheid per product, 8 december 2011,
<http://www.lenntech.nl/calculatoren/vochtigheid/relatieve-vochtigheid.htm>

London Metal Exchange, 9 maart 2012, <http://www.lme.com>

Staalprijzen, 9 maart 2012, <http://www.staalprijzen.nl>

R.C. Hibbeler (2008), Mechanics of Materials - 7th Edition, Singapore, Prentice Hall.

Webshops
Conrad
Global Spec
Amsterdam Technische Verenfabriek

5. Bijlagen

Bijlage A

Onderzoeksvragen

1. Ten eerste de vragen aan de retailer:

- a. Hoeveel ervaring hebben retailers met de dispenser of een dergelijk systeem?
 - i. Hoe ervaart u het systeem? Mening?
 - ii. Kan het beter? En wat zijn de verwachtingen?
- b. Is het gebruik van de dispenser duidelijk bij de retailers?
 - i. Ook de eerste keer?
 - ii. Waren of zijn er problemen?
- c. Hoe kunnen de dispensers het beste worden nagevuld?
 - i. Hoe worden ze momenteel nagevuld?
 - ii. Hoe zou u het graag willen zien?
- d. Wanneer moeten de dispenser worden bijgevuld?
 - i. Hoe herkent u dat?
 - ii. Wat voor handelingen?
 - iii. Wat voor volgorde?
- e. Hoe zijn de dispenser wanneer ze worden nagevuld?
 - i. Hoe zwaar?
 - ii. Hoeveel ruimte is er?
- f. Hoe kunnen de dispensers het beste worden schoongemaakt?
 - i. Hoe worden ze momenteel schoongemaakt?
 - ii. Ziet u het graag anders?
- g. Wie zijn de consumenten?
 - i. Door wie wordt de Budget Bulk het meest gebruikt?
 - ii. Hoe groot moeten de porties zijn per product?
 - iii. Hoe moeten de zakken gebruikt worden?
 - iv. Hoeveel ervaring hebben consumenten met de dispenser of een dergelijk systeem?
 - v. Is het gebruik van de dispenser direct duidelijk bij de consumenten?
- h. Wie zijn de toeleveranciers?
 - i. Hoe wordt het verzonden?
 - i. Wat voor functies moet het intelligente systeem nastreven vanuit het oogpunt van de retailers?

Vervolgens de observaties en interviews rondom de gebruiker. Daarbij wordt vooral gelet op het gedrag en de moeilijkheden rondom het systeem en een aantal vragen gesteld over hun mening op de Food Dispenser. En wordt er duidelijk wat er verbeterd zou kunnen worden volgens de gebruiker of in dit geval de consument

2. Uit het oogpunt van de gebruiker:

- a. Hoe groot moeten de porties zijn per product?
 - i. Wat voor hoeveelheid neemt u meestal
- b. Hoe moeten de zakken gebruikt worden?
 - i. Is dat gelijk duidelijk?
 - ii. Is het handig op deze manier?
 - iii. Kan het beter volgens u?
- c. Hoeveel ervaring hebben consumenten met de dispenser of een dergelijk systeem?
 - i. Was het gelijk duidelijk?
 - ii. Hoe ervaart u dit systeem?
- d. Is het gebruik van de dispenser direct duidelijk bij de consumenten?
 - i. Waren of zijn er onduidelijkheden?

Naast de interviews wordt er bekeken hoe de gebruikers met de Food Dispenser omgaan. Wat is de mens-product-relatie bij het gebruik van het product? En wat voor taken zou de dispenser over kunnen nemen? Deze vragen zullen beantwoord worden door op onderstaande punten te letten.

3. Observaties:

- a. Hoe is het gedrag bij een dispenser?
 - i. Hoe reageert de gebruiker?
 - ii. Is het duidelijk?
- b. Wat voor taken heeft de gebruiker?
- c. Wat voor taken heeft het systeem?
- d. Wat is de output van het systeem?
 - i. Welke informatie is gewenst voor de gebruiker?
- e. Wat is de output van de gebruiker?

- i. Waar moet de gebruiker nu zelf voor zorgen?
- ii. Wat zou de Budget Bulk kunnen doen?

Als laatste het fysieke gedeelte van het onderzoek. Omdat de ruimte in de winkel beperkt zal zijn, met name voor het vullen, zal men moeten weten hoeveel ruimte er beschikbaar zal zijn voor het herontwerp.

- 4. *Qua ontwerp:*
 - a. Ruimte
 - i. De diepte
 - ii. Breedte
 - iii. Rondom Dispenser
 - iv. Gangen
 - b. Gewicht
 - i. Gevuld
 - ii. Leeg
 - c. Aantal Bulks
 - i. Naast elkaar
 - ii. Boven elkaar
 - iii. Soorten
 - d. Procedure tijdens het vullen
 - e. Wat is zichtbaar
 - f. Hoe wordt de dispenser gemonteerd
 - g. Hoe wordt de dispenser schoon gehouden

Bijlage B

Interviews en observaties doelgroep

Resultaten opdrachtgever:

Voorafgaand aan het onderzoek zijn de onderzoeksvragen die voortvloeien uit de opdracht zijn opgesteld doorgenomen en daaruit zijn de volgende antwoorden gekomen. Deze antwoorden zijn op basis van de ervaring en de meningen die de opdrachtgever heeft verkregen van zijn afnemers. Daarbij konden niet alle vragen worden beantwoord, maar ze geven wel alvast een indicatie van de doelgroep waarbij het onderzoek zal plaatsvinden.

1. Consumenten

- Meestal vrouwen

2. Retailers

- Alles en iedereen, supermarkten en zelfstandigen, die droog verkoopt. O.a.
- Biologische winkels
- Snoep
- Dierenvoedsel
- Foodservices in o.a. kantines en hotels

3. Toeleveranciers

- Leveren zakken aan in 2/3/5 kg.

4. Aandachtspunten uit het gebruik van de consumenten

- Verschillende porties
- Dispenser zijn instelbaar
- Rijst - 500 – 100 g
- Thee - 100 g
- Koffie - 500 g
- Kruiden - 20 g
- Ervaring is beperkt
- Gebruik is niet direct duidelijk

5. Aandachtspunten uit het gebruik van de retailers

- Ervaring is beperkt
- Navullen is onprettig en onhandig

Resultaten Ekoplaza te Deventer

Bij 'Ekoplaza' te Deventer zijn er tien Dispensers geplaatst. Deze worden door het personeel Budget Bulken genoemd en zijn vanaf het de opening van het pand in gebruik voor enkele goederen, voornamelijk noten en muesli. In deze winkel worden de Budget Bulks door één persoon verzorgd. Deze persoon verzorgt het navullen en het doen van de bestellingen van de goederen voor de Bulks. Met deze persoon en een aantal consumenten is gesproken.

Retailer:

De ervaring met het apparaat is vanaf het begin goed gegaan. Het was in het begin alleen wennen aan de hoeveelheden en het gebruik van de apparaten door de consumenten. Op dit moment zijn er goede afspraken met de leverancier (ID organics) en weet men hoever de bulks gevuld moeten worden. Het gebruik, zoals het vullen en het schoonmaken, is vanaf het begin duidelijk en verloopt zonder enige problemen. Zoals het systeem er nu uitziet past het in de winkel en is het leuk voor de consument om met de goederen te 'spelen'. Er zijn op dit moment twintig dispensers geïnstalleerd, waarvan er maar enkele regelmatig worden gebruikt.

Het navullen wordt op het gebruik afgestemd. De dispensers die veel worden gebruikt worden elke week maximaal gevuld en er zijn hierover afspraken gemaakt met de leverancier. De bestelling

worden hierop afgestemd. De dispensers die minder vaak worden gebruikt, worden niet maximaal nagevuld. Want uit ervaring weet men dat die goederen niet vaak worden geconsumeerd. Dus ze worden in mindere mate besteld en minder nagevuld. Hierbij komen geen regels of metingen aan te pas. Het vullen wordt voornamelijk gebaseerd op gevoel en ervaring. Het vullen als activiteit vergt weinig problemen. Men haalt de dispenser van de lade (zie fig. 1), deze staat er los op, zet deze dispenser vervolgens op de grond of op een bankje neer. Deze worden nagevuld met behulp van zakken van 5 kg en vervolgens teruggezet op de lade. Deze wijze van vullen vergt weinig problemen en het hoeft niet verbeterd te worden. Maar het zou eenvoudiger kunnen met bijvoorbeeld een rails o.i.d. volgens de ondervraagde. Voor een ondersteuning tijdens het vullen is er in deze winkel weinig ruimte. De dispenser passen exact naast elkaar tussen twee wanden (zie fig. 2). Voor de dispenser is er voldoende ruimte voor het vullen.

Het schoonmaken gebeurt door alle onderdelen apart in een keukentje schoon te maken. De dispensers worden schoongemaakt, wanneer ze vies of fettig ogen. Wanneer de dispensers leeg zijn, worden zij in een keukentje schoon gemaakt. Dit gebeurt simpelweg door te schrobben in en onder water. Vervolgens worden ze in elkaar gezet, gevuld en in de winkel geplaatst. De momenten van het schoonmaken zijn wisselend, want het ligt aan het gebruik van de dispenser. Bijvoorbeeld, bij fettige producten gebeurt het vaker omdat deze sneller vies ogen. De gebruikersgroep van de dispensers is divers. Er is geen specifieke gebruiker te bepalen, iedereen die boodschappen doet, zou de dispenser kunnen gebruiken. De porties die worden genomen zijn wederom divers. Het zijn regelmatig kleinere porties voor noten, chocolade en snoep. Grote porties komen vaker voor bij de muesli. Zelden gebeurt het dat er bijzonder grote porties worden genomen. Er wordt meestal ook geen bepaald gewicht genomen, meestal wat men lekker vindt of wat men denkt nodig te hebben. Het gewicht is dan meestal niet van belang. Het gebruik van de dispenser is meestal direct duidelijk, wanneer dit niet zo is, wordt het een keer uitgelegd. Vervolgens kunnen de consumenten er zelf mee overweg. De opstelling van de dispensers, met zak en weegschaal (zie. fig. 3), wordt vaak als voldoende duidelijk ondervonden en gaan direct aan de slag. De consumenten ondervinden veel plezier en gebruiken de dispensers voornamelijk vanwege het feit dat ze ergens mee kunnen 'spelen' of dat ze actief zijn met het goed. Het probleem dat voornamelijk voorkomt is dat de consument de hendel niet herkent.

Kort samengevat, ondervindt de retailer geen problemen met het huidige systeem. Het systeem hoeft ook niet worden aangepast. Er worden weinig problemen ondervonden en om deze reden is er door Ekoplaza Deventer moeilijk aan te geven op welke manier de dispenser aangepast zou moeten worden.

Consument:

Bij de gebruikersgroep hoort naast de retailer ook de consument. Er is een consument ondervraagd bij Ekoplaza te Deventer. De vragen en punten werden vervolgens besproken.

Bij deze consument was het gebruik van begin af aan duidelijk en hij vond het een leuke en prettige manier van winkelen. Het is een meer interessante manier van winkelen dan een bepaalde verpakking pakken. Op deze manier kan hij datgene nemen wat hij meestal nodig heeft. Dat wordt niet op gewicht bepaald, maar het wordt gebaseerd op gevoel en ervaring. Het exacte gewicht heeft daar weinig mee te maken. Men neemt simpelweg, wat men denkt nodig te hebben op dat moment. Het zijn meestal een paar noten en een flinke portie muesli. Deze manier van werken is voor

deze consument zeer prettig en plezierig en hoeft niet verbeterd te worden. Het is niet duidelijk wat er verbeterd zou moeten worden. Het gewicht speelt voor deze consument namelijk geen rol. Daarnaast is het geen probleem dat men het goed apart moet afwegen, omdat de weegschaal binnen handbereik is. Het zou makkelijker zijn wanneer het gewicht direct duidelijk was, maar het is niet nodig.

Ruimte:

Zoals besproken in de resultaten bij de retailer, is de ruimte rondom de dispenser verschillend. Voor de dispenser, het gangpad, is er voldoende ruimte voor de gebruikers. Zowel voor de retailer bij het vullen, als voor de consumenten tijdens het gebruik. Naast en achter de dispenser is er weinig of geen ruimte. De dispensers staan strak naast elkaar en direct tegen de wand aan de achterkant. De dispensers staan daarnaast los op hun plek. En worden op hun plek gehouden door de dispensers ernaast en een rubberen 'rail' erachter. Deze biedt o.a. de weerstand tijdens het overhalen van de hendel. Het aantal dispenser waren twee rijen van acht met daartussen een weegschaal. Onder de weegschaal lagen drie verschillende zakken, variërend van materiaal. Er zijn papieren zakken, zakken van polyetheen en papieren zakken met een polyetheen venster. Het gewicht van de lege dispensers varieert van de twee tot vier kilogram. Afhankelijk van de soort en grootte van de dispensers. Een gevulde dispenser kan variëren tot de tien kilogram. Maar een volle dispenser komt in deze winkel amper voor, dus het maximale gewicht blijft ruim onder de tien kilogram.



Figuur 1



Figuur 2



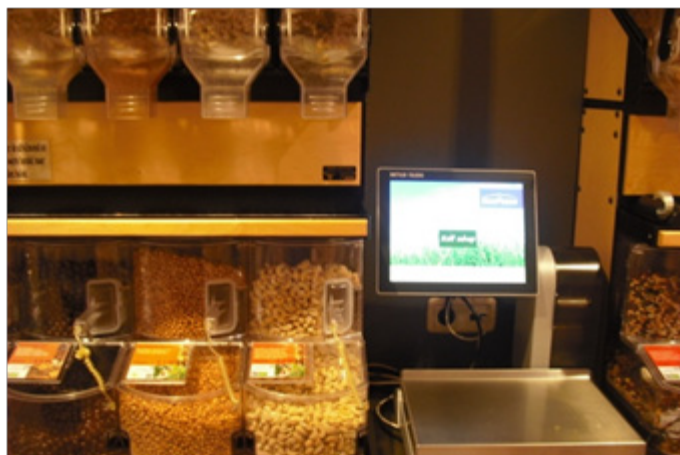
Resultaten Tricks 'n Treats te Utrecht:

Tricks 'n Treats is een snoepwinkel dat gevestigd is in Utrecht. Al geruime tijd hebben zij de dispensers in gebruik voor de verkoop van snoepgoed. De dispensers worden verzorgd door al het personeel. De bestellingen worden gedaan door de retailer zelf. Er is bij deze winkel gesproken met de retailer, het personeel en een aantal consumenten.

Retailer:

Vanaf het begin was het gebruik duidelijk en is de dispenser vrij goed ontvangen. Men ervaart het als een hygiënischer systeem en een vooruitgang op de 'schepbakken'. Het goed is nu afgesloten en de consument kan niet meer in contact komen met het goed. Wat een meer hygiënischer goed als gevolg heeft. Vanaf het begin was het prettig werken met de dispenser op het vullen en het kleven van enkele snoepgoed na. Het vullen van het systeem is omslachtig, want men moet de dispenser van het rek af halen en zelf vasthouden om het na te kunnen vullen. Na de installatie werd er een houder aan de wand gemonteerd om de dispenser aan die houder na te kunnen vullen. Maar de wand kon de belasting niet aan en is afgebroken. Het gevolg daarvan is dat men de dispenser zelf vast moet houden (zie fig.4) of met behulp van een ladder het snoepgoed direct na zal vullen. Een ander probleem is dat sommige snoepgoederen blijven kleven in de dispenser en het dan lijkt dat de dispenser op is (zie fig.5). De consument neemt vervolgens aan dat het goed niet meer beschikbaar is en vraagt het personeel om hulp. Dit vertraagt het proces en het neemt meer tijd in beslag tot dat de consument het goed kan nemen. Dan volgt dezelfde maatregel als bij het nakijken of het goed nog voorhanden is. Men neemt de dispenser van het rek en kijkt of de dispenser leeg is of dat het snoepgoed blijft kleven. Of men schud een aantal keer aan de dispenser. Wanneer men de dispenser na moet vullen doet men dit aan de hand van de porties van de zakken van de toeleveranciers. Deze porties verschillen sterk van een 500 gr tot 2 kilo. Men streeft ernaar om iedere keer de complete zak te kunnen legen in de dispenser. Zodat er geen geopende zakken in de voorraad blijven liggen. Daardoor verschilt het niveau van een volle dispenser enorm. Het kan variëren van een halfvolle tot een bijna volle dispenser. Men heeft geen vast patroon voor het navullen van de dispensers. Wanneer deze leeg zijn, worden ze nagevuld. Wanneer ze niet worden gevuld, worden ze schoongemaakt. Dit kan enkele dagen in beslag nemen, voornamelijk vanwege het drogen. De dispensers worden uit elkaar gehaald en vervolgens in de keuken onder de kraan met een borstel gereinigd, waarna ze voor enkele dagen te drogen worden gelegd. Het schoonmaken vind regelmatig plaats.

De consumenten van de dispenser zijn de doelgroep van de winkel. De groep bestaat voornamelijk uit vrouwen van 18 tot de 45 jaar. En deze maken gebruik van het systeem van de winkel. De winkel heeft geen weegschaal maar maakt gebruik van een ander zelfbedacht systeem. Naast de dispenser staan verschillende doosjes, met elk hun eigen prijsklasse (zie fig.6). Deze kunnen de consumenten vullen en betalen altijd een vaste prijs. Daarvan worden de doosjes van 500 gram het meeste gebruikt en gevuld met verscheidene snoepgoederen. De retailer heeft voor dit systeem gekozen, omdat de consument weinig inzicht heeft in het goed en zich niet kan voorstellen aan welk bedrag men al heeft genomen. De consument neemt daardoor voornamelijk minder en betaalt meer dan verwacht. Daarom is er bij deze winkel voor de dispenser dit systeem van 'afwegen' ontworpen. De meeste consumenten hebben met de dispenser weinig of geen ervaring mee en er is vaak enige uitleg nodig.



Figuur 3

Maar dan hebben zij vervolgens genoeg uitleg gekregen om zelf de dispenser in de toekomst te kunnen bedienen. De dispenser wordt over het algemeen veel gebruikt, zodat de goederen nooit langer dan 3 dagen in een dispenser zijn en de retailer altijd verse en smaakvol snoep kan verkopen.

Kort samengevat is het voor de retailer een goed systeem en hoeft er weinig aan veranderd te worden. Het vullen valt tegen en zou eenvoudiger kunnen, ook zou het fijner zijn wanneer het snoep niet meer zou blijven plakken in de dispenser. Wanneer de grote dispensers van het rek worden gehaald, blijft vaak de houder aan de dispenser hangen. Waardoor het minder eenvoudig wordt om de dispenser terug te plaatsen (zie fig.7). Daar zou ook eventueel een oplossing voor gemaakt kunnen worden. Daarnaast verliezen de dispensers veel suiker en is er onder de dispenser een opvangplaat geplaatst. Zodat het suiker wordt opgevangen en het snoep dat te veel is genomen. Het komt daarnaast veel voor dat de consumenten te veel nemen en zij kunnen dit dan terug leggen op de opvangplaat of op een doosje dat op die plaat is geplaatst. Daarnaast zou de dispenser niet intelligenter hoeven worden. De enige reden daarvan is dat deze meer zouden gaan kosten, maar het zou het wel makkelijker maken.

Consument:

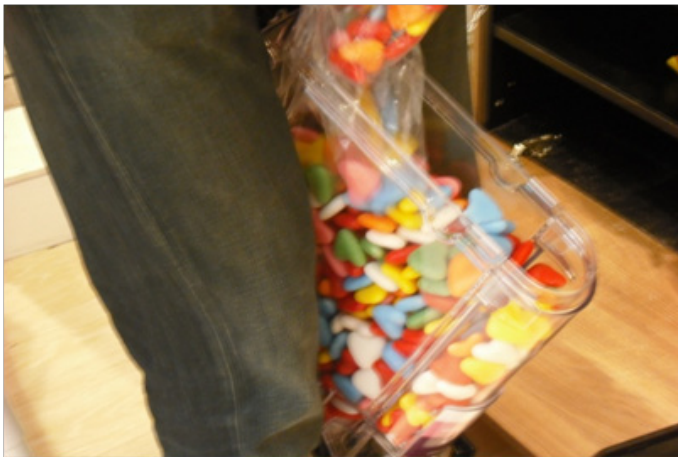
Tijdens het onderzoek is er met een aantal consumenten gesproken en hun bevindingen zijn vrij gelijk aan elkaar. De porties die het meest wordt genomen is 500 gram. En allen waren zij niet bekend met het systeem. Maar na een kort uitleg was het ook voor hen duidelijk. Het systeem is naar hun mening vele malen hygiënischer dan de schepbakken. Want de dispensers kunnen niet open blijven staan en de handen kunnen niet in contact komen met het goed. Het systeem is veel spannender en leuker dan het systeem met de schepbakken. En men kan je eigen hoeveelheid en soorten snoep samenstellen, wat bij voorverpakt

snoep niet mogelijk is. Maar bij dit systeem zijn een aantal nadelen. Het was voornamelijk niet duidelijk aan het begin dat men aan de hendels mag trekken. Want men verwachtte dat men de complete dispenser naar zich toe zou trekken. En vanwege de hoogte kan men niet goed in het bakje kijken. Men durft de hendel ook niet volledig naar zich toe te trekken, want men verwachtte dat het bakje direct vol zou zijn of het zou 'overstromen'. Daarom is het fijn dat de retailer een opvangplaat met een doos erbij geplaatst heeft. Zodat men het overtollige snoep in dat doosje kan overplaatsen. Over het algemeen gaat men voorzichtig aan de slag met de dispenser. Naar hun mening hoeft er weinig aan veranderd te worden. Het is een prima systeem. Alleen mag het systeem wel duidelijker worden gemaakt, met name het gebruik van de hendel.

Tijdens de observaties kwam hetzelfde naar voren als bij de interviews. De consumenten naderden het systeem voorzichtig en waren eerst aan het kijken hoe het in zijn werk zou moeten gaan. Maar de eerste indrukken waren voornamelijk positief.

Ruimte:

Bij tricks 'n treats is er een ruim stuk van de winkel voor de dispensers in gebruik. Voor de dispenser is er een ruim stuk waarbij het vullen geen moeilijkheden veroorzaakt. Achter de dispensers is er voldoende ruimte voor de houders. De dispensers zijn strak tussen twee wanden geplaatst en aan beide kanten is er geen ruimte meer voorhanden. Het gewicht van de dispensers is verschillend, zoals eerder is genoemd, ligt dat voornamelijk aan de voorraad van de verschillende snoepgoederen. Er zijn aan de volledige breedte van de wand dertig dispenser bevestigd en deze worden beheerd door al het personeel. Elke personeelslid kan de dispenser navullen, dat gebeurt bij elke persoon op een andere manier.



Figuur 4



Figuur 5



Figuur 6



Figuur 7

Bijlage C

Mogelijke oplossingen Expert interview

Druksensor

Druk op onderplaat.

Verschil met druk is hoeveelheid

Verschil in gewicht is de hoeveelheid in de zak.

Gaat dat samen met de totale hoeveelheid?

- Informatie dat nodig is.
- Meerdere systemen.

Lasers

Verschil in hoogte

- Informatie dat nodig is.
 - o Zoals maximale gewicht
 - o Maximale hoogte
 - o Minimale hoogte

Tijd van hendel overhalen

Doorstromingsnelheid

Bewegingssensoren

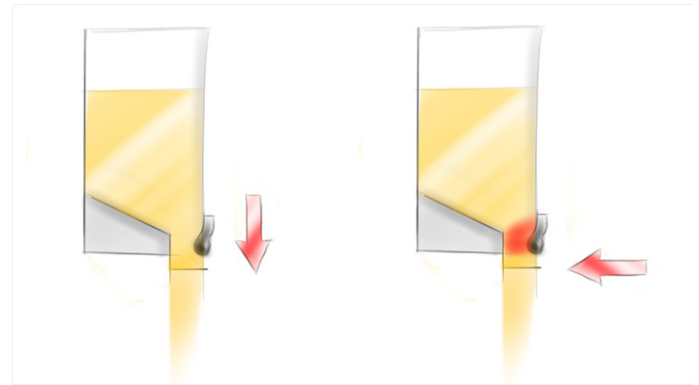
- Per product andere doorstromingsnelheid.
- Testen.
- Wat voor meters.

Van bovenaf

In de deksel

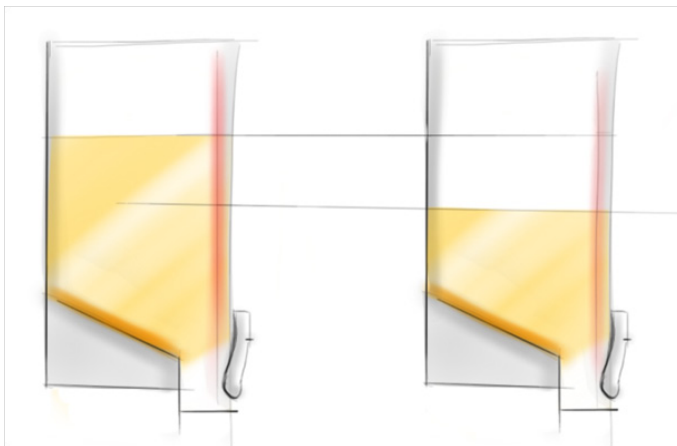
Kunnen 3 elementen gemeten worden

- Met ultrasone het niveau
- Met temperatuursensor de temperatuur
- En de vochtigheidsmeter blijft beschermd



Figuur 9

Figuur 9 illustreert het derde idee. Bij dit idee wordt de genomen hoeveelheid bepaald door de tijd dat de hendel openstaat en de doorstromingsnelheid van het goed. Wanneer men kan meten hoe lang de hendel wordt overgehaald, bijvoorbeeld door bewegingssensoren, en vervolgens de doorstromingsnelheid weet kan men de genomen hoeveelheid berekenen. Dit is wel een vrij onnauwkeurige meting.



Figuur 8

Figuur 8 laat de eerste twee ideeën zien. Om het gewicht te meten kan er gebruik gemaakt worden van het verschil in twee niveaus. Ten eerste het verschil in niveau van gewicht. Het verschil tussen deze toestanden is het gewicht wat uit de dispenser is genomen. De druk kan gemeten worden bij het donkeroranje gedeelte in de afbeelding. Daar kan een druksensor geplaatst worden en deze meet het verschil in druk. Het tweede idee is gebaseerd op het idee om het verschil in hoogte te meten. Daarbij worden er meters in de holle ruimte aan de voorkant geplaatst (rechter kant in de afbeelding). Deze meten vervolgens het verschil in hoogte. De lengte en de breedte blijven constant. De dichtheid van het goed is bij elk goed anders. Wanneer men deze gegevens weet kan men het verschil in gewicht bepalen en dat is vervolgens de hoeveelheid die de consument heeft genomen.

Bijlage D

Vragen Expert Interview

Voordat een gesprek met dhr. Geul werd aangegaan, werd er een lijst met punten / vragen opgesteld waar antwoorden op worden gezocht tijdens het gesprek. Het gaat erom om tijdens het gesprek te ontdekken in hoeverre Gullimex het project kan ondersteunen. En op basis van de ervaringen van dhr. Geul welke oplossing het beste is of hoe de metingen het beste kunnen worden uitgevoerd. Daarnaast is het belangrijk om te weten wat men nodig heeft om een dergelijk systeem op te bouwen. Wat voor onderdelen men nodig heeft, welke sensoren en wie daarbij kan helpen. Hieronder zijn de punten en vragen weergegeven en vervolgens worden in de resultaten de antwoorden en toelichting weergegeven.

1. Wat kunt u bieden aan informatie?
 - a. Waar staat Gullimex voor.
 - b. Wat voor meters zijn er beschikbaar binnen het bedrijf.
 - c. Waar ligt uw expertise.
 - d. Contact met Food Dispense?
2. Hoeveel is er beschikbaar?
 - a. Tot hoever kan ik terecht.
 - b. Welke systemen zijn er toepasbaar.
 - c. Wat voor informatie is er beschikbaar.
 - d. Kan ik iets gebruiken.
3. Wat is de beste oplossing?
 - a. Uw eigen visie.
 - b. Van de bovenstaande.
 - c. Welke oplossing is de meest eenvoudige.
 - d. Wat is de meest efficiënte manier van meten.
4. Het systeem van de oplossing.
 - a. Plaatsing?
 - b. Verdere systemen nodig?
 - c. Hoeveel ruimte is er nodig?
 - d. Hoeveel ruimte moet er beschikbaar zijn?
 - e. Is het te combineren met het huidige systeem?
 - f. Zijn er vergelijkbare situaties?
5. Waarmee is het mogelijk om de tijd te bepalen waarin de dispenser niet gebruikt is?
 - a. Druksensor.
 - b. Vochtigheidssensor
 - c. Bewegingssensor.
 - d. Tijdmeters.

Bijlage E

Expert Interview

De informatie dat uit het expert interview is verkregen zal worden behandeld en toegelicht. Tijdens het gesprek zijn alle punten aan bod gekomen die van te voren zijn opgesteld. Daarmee is het een geslaagd gesprek en is er veel informatie verkregen. De resultaten geven de beste oplossingen weer. Deze worden uitgelegd en de mogelijkheden worden toegelicht, daarnaast wordt elke keuze breder onderbouwd.

1. *Wat kunt u bieden aan informatie?*

Gullimex is een ondernemen dat zich heeft gespecialiseerd in verschillende soorten meters en sensoren. Hun producten gaan van vochtigheidsmeters naar temperatuursensoren. Daarnaast hebben zij een ruim aantal aan partners of ondernemen waarmee zij samenwerken. Binnen het bedrijf is een breed scala aan meters beschikbaar. En ook de partners kunnen bij het project erbij betrokken worden. Daarnaast is dhr. Geul altijd bereid voor een vervolgesprek en kan zijn ervaring op het gebied van meters een grote hulp bieden. Dhr. Geul heeft veel contact met dhr. Van Dijk en Food Dispense.

2. *Hoeveel is er beschikbaar?*

Een van de partners die erbij betrokken kunnen worden is Tempweb. Tempweb is beschikbaar binnen het bedrijf. Het is een partner dat zich heeft gespecialiseerd in draadloze communicatie en data overdracht. Deze techniek is nodig voor de systemen binnen de dispenser. Na afloop van dit gesprek zal contact worden opgenomen door dhr. Geul om Tempweb mee te laten denken met het project. De informatie die beschikbaar is, is de ervaring en de relaties van dhr. Geul. Er is verder geen informatie beschikbaar gesteld.

3. *Wat is de beste oplossing?*

De genoemde oplossingen zijn allen moeilijk te realiseren en het huidige systeem moet sterk worden aangepast. Het is ook moeilijk om bij deze oplossingen het optimale niveau verschil te verwezenlijken. Daarbij is het niveau verschil niet de enige sensor die beschikbaar zou moeten zijn in de Food Dispenser. Om meer te weten over het product zou er ook een temperatuursensor en een vochtigheidssensor erin geplaatst moeten worden. Daarbij krijgt de retailer meer inzicht in het product. De plaatsing van een temperatuursensor is vrij eenvoudig, maar bij een vochtigheidsmeter ligt dat ingewikkelder. De vochtigheidssensor moet namelijk beschermd worden geplaatst. Het mag niet in aanraking komen met de goederen.

Ten gevolge van dit gesprek is het duidelijk dat de oplossingen die eerder zijn genoemd, wel mogelijk zijn, maar moeilijk te realiseren. Daarbij worden de verschillende meters en sensoren op verschillende plaatsen in de dispenser geplaatst. Zo krijgt de display een totaal andere plaats dan bijvoorbeeld een druksensor die in de bodem wordt geplaatst. Daarnaast moet de druk loodrecht op de druksensor moeten komen, dat is nu niet het geval. De druk zal dan in een hoek op de druksensor komen. En dat levert een totaal andere benadering van het gewicht op.

Het hoogteverschil zou op verschillende manieren gemeten kunnen worden. Het kan worden gemeten door middel van een rij meters aan de zijkant of een ultrasone sensor aan de deksel. En daarin lag de eigen visie van dhr. Geul. Om alle sensoren en meters in de deksel te plaatsen. Want van bovenaf zou alles gemeten kunnen worden, zoals temperatuur, vochtigheid en het niveau. Elke sensor zou op die plaats ook optimaal beschermd zijn van het goed, en bovenaf, niet zichtbaar voor de consument.

Deze manier van meten zou het meest eenvoudige te realiseren zijn en het enige dat vervangen zou moeten worden is de deksel. De rest van het systeem zou kunnen blijven als het nu is.

Als laatste manier van meten is er genoemd om het niveauverschil aan de hand van de doorstroomsnelheid te bepalen. Het idee was om met een bewegingssensor de tijd te meten waarin de hendel is overgehaald. Maar dit bracht veel testen met zich mee en daarnaast stroomt elk goed niet elke keer hetzelfde. Het zou ook veel te onnauwkeurig zijn geweest.

4. *Het systeem van de oplossing.*

Zoals eerder genoemd zal de plaatsing vrij divers worden per oplossing. Dit kan ingewikkeld worden doordat er per sensor ook een voeding en draadloze communicatie beschikbaar moet zijn.

Wanneer dit op verschillende plaatsen gebeurt, zal er per sensor een voeding en draadloze communicatie geplaatst worden en neemt dit veel ruimte in. Daarnaast wordt het zeer ingewikkeld wanneer men een onderdeel moet vervangen. De plaatsen waar men waarschijnlijk sensoren moet plaatsen zal in de basis zijn en in de smalle ruimte aan de voorkant van de dispenser. Plaatsen waar men niet eenvoudig bij kan. Daarentegen zal de deksel een goede uitkomst zijn.

Kort samengevat zijn de systemen die nodig zijn per sensor en het display: een plaatje, een voeding en draadloze communicatie (ZigBee). Wanneer de sensoren en het display bij elkaar of dicht bij elkaar op de dispenser is geplaatst, zouden zij op één plaatje, voeding en ZigBee kunnen werken. Wanneer zij gescheiden zijn geplaatst heeft elke sensor en display een eigen plaatje, voeding en ZigBee nodig. Draadloze communicatie om met andere sensoren en display te kunnen communiceren en met het centrale systeem.

Dus het ligt aan de manier van meten hoeveel ruimte er nodig en beschikbaar moet zijn. Het laatste voor met name de reparaties en onderdelen die vervangen moeten worden. Het complete systeem zou op elke plek geïnstalleerd kunnen worden, daarvoor is voldoende ruimte en het systeem heeft niet al te veel ruimte nodig (het zou kunnen worden geïnstalleerd in de deksel).

Tijdens het gesprek is er alvast naar een concept toe gewerkt. Daarbij is het idee ontstaan om het hele systeem in de deksel te installeren. In de deksel is voldoende ruimte en alles kan van bovenaf gemeten worden. Daarbij was het een vereiste dat de temperatuur en de vochtigheidssensor beschermd moeten zijn en niet in aanraking mogen komen met het goed. Zij moeten bijvoorbeeld worden beschermd door een filter. Wanneer men de sensoren in de deksel integreert zullen zij voldoende afstand bewaren van het goed en daarmee niet in aanraking komen. Daarnaast zullen alle sensoren bij elkaar blijven en kunnen zij gevoed worden door één voeding en hebben zij maar één plaatje met ZigBee nodig. Het belangrijkste, wanneer men het systeem integreert in de deksel is dat men de resterende dispenserkan laten zoals het is. Men kan de retailers alleen nieuwe deksel geven. De rest kan hetzelfde blijven. De deksel hoeven enkel ingesteld worden op het soort goed wat er in de dispenser zit. Dit zouden zij kunnen doen door het scannen van een barcode of met de computer aangeven dat deze deksel op een bepaald goed zit. Dit is bepalend voor het meten van een niveau verschil. De sensor kan alleen hoogteverschil meten, wat voor gewicht er hierdoor verloren gaat ligt aan het goed. Daarom zal de deksel enkel op het goed moeten worden ingesteld. De rest is voor elke dispenser hetzelfde. Zodoende sluit dit concept goed aan op het huidige systeem en is het goed te combineren. De resterende oplossing vergen meer aanpassingen aan de dispenser.

5. *Meten van bepaalde tijd niet gebruikt?*

Het is belangrijk om te weten hoe lang het goed al in een dispenser zit en in welke toestand het zich bevindt. Het is bepalend voor de situatie en de toestand van het goed. Het moet gezond en aantrekkelijk blijven. Daarom is het nodig voor de dispenser dat het inzicht geeft in het goed. Niet alleen met de hoeveelheid, maar ook met de temperatuur en de vochtigheid in de dispenser. Dit kan door voor elke dispenser apart de temperatuur en de vochtigheid weer te geven en daar ook op afstand zicht op te hebben. Deze gegevens kunnen ook het vullen beïnvloeden. Wanneer er nog resten zijn in de dispenser en dit is te warm of te vochtig, dan zal het eerst schoon gemaakt moeten worden of geleegd. Want misschien is het niet gezond op die temperatuur of vochtigheid en kun je het niet mengen. Daarnaast kan het bepalend zijn voor het goed, wanneer het te vochtig is zou het vast kunnen blijven zitten in de dispenser. Kortom, het is belangrijk om naast het niveauverschil ook inzicht te hebben in de temperatuur en de vochtigheid.

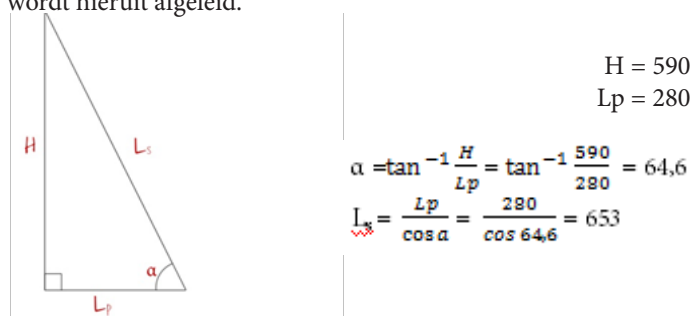
Bijlage F Berekeningen

Lengte staven

Er zijn twee toestanden waarin de minimale lengte van de staven te berekenen zijn. Ten eerste de toestand waarin de dispenser over de onderplaat wordt gedragen. De tweede toestand is waar de dispenser compleet op opperste plaat rust.

De eerste toestand (fig. 10) wordt als volgt berekend:

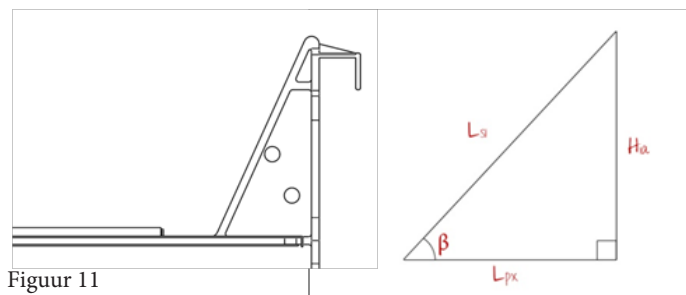
De symbolen die worden gebruikt, zijn de hoogte H van de dispenser. De hoogte van de dispenser is de afstand van de onderkant tot aan de opperste dop van de dispenser waar de dispenser in de houder hangt. Deze staat vast en is 590 mm. De lengte van de opperste plaat L_p van het systeem. Deze wordt minimaal gehouden om materiaal te besparen. Deze zal 280 mm zijn. Want dit is ook de lengte van de ondersteuning van de dispenser. Deze staan loodrecht op elkaar wanneer de dispenser van de plaat wordt getrokken. De totale lengte van de staven L_s wordt hieruit afgeleid.



Figuur 10

Hier uit volgt dat de totale lengte van beide staven minimaal 653 mm moet zijn.

De volgende toestand (fig 11) laat de dispenser in rusttoestand zien op de plaat. Hierop is te zien welke hoek β de staaf maximaal kan maken wanneer het rust op de installatiearmen. Het stuk plaat van de opperste plaat L_{px} waar de staaf de hoek op maakt staat vast en is 55 mm. Net als de hoogte van de installatiearmen H_{ia} en dat is 120 mm. Daarmee wordt het stuk van de staaf L_{s1} berekend dat rust op de installatiearmen.



Figuur 11

$$\beta = \tan^{-1} \frac{H}{L} = \tan^{-1} \frac{120}{55} = 65,4$$

$$L_{s1} = \frac{120}{\cos 65,4} = 132$$

De staaf zal niet op de hoek begin maar zal op de verlengde van de maximale hoek liggen, zoals berekend in de eerste toestand. Want de dispenser zal over dit punt heen moeten worden getrokken, wanneer het ondersteuning moet bieden.

Het eerder gebruikte figuur zal worden gebruikt om dit punt en vervolgens de lengte van de staven te berekenen (fig. 12).

Bekend zijn:

$$\alpha = 64,6$$

$$\beta = 65,4$$

$$\gamma = 180 - 64,6 - 65,4 = 50$$

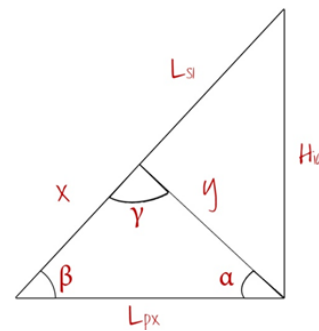
$$L_{px} = 55$$

$$\frac{L_{px}}{\sin \gamma} = \frac{x}{\sin \alpha} \rightarrow \frac{55}{\sin 50} = \frac{x}{\sin 64,6}$$

$$x = \frac{55 \cdot \sin 64,6}{\sin 50} = 65,2 \text{ mm}$$

$$\frac{L_{px}}{\sin \gamma} = \frac{y}{\sin \beta} \rightarrow \frac{55}{\sin 50} = \frac{y}{\sin 65,4}$$

$$y = \frac{55 \cdot \sin 65,4}{\sin 50} = 65,3 \text{ mm}$$



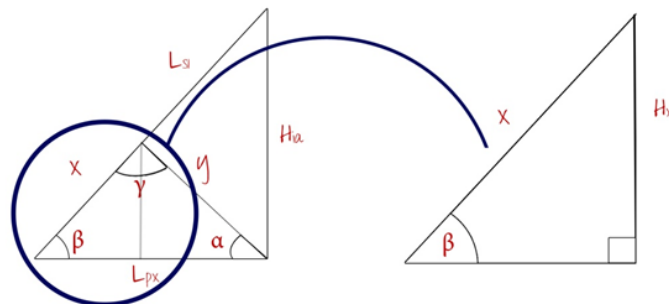
Figuur 12

Hieruit volgt de minimale lengte voor de totale staaf en het stuk staaf om te rusten op de installatiearm.

$$L_s - x = 653 - 65,2 = 587,8 \text{ mm}$$

$$L_{s1} - y = 132 - 65,3 = 66,7 \text{ mm}$$

Met deze gegevens is de hoogte van de dispenser te berekenen van dispenser vanaf het gekozen punt.



Figuur 13

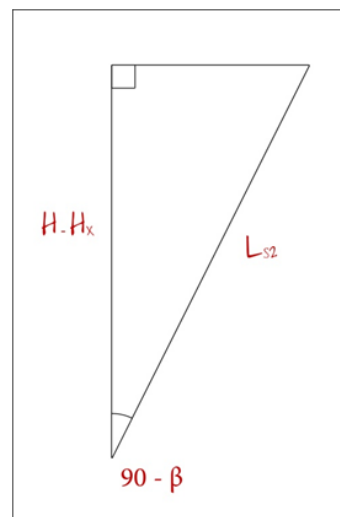
De volgende gegevens zijn bekend.

$$x = 65,2 \text{ mm}$$

$$\beta = 65,4$$

$$H_x = 65,2 \cdot \sin 65,4 = 59,3 \text{ mm}$$

Daaruit valt de volgende maat van de onderste staaf te berekenen met de volgende figuur. De figuur laat de uiteindelijke positie van de dispenser zien in rust. Er is gekozen voor deze positie, zodat de opperste staaf in rust niet kan zakken en daarmee het gebruik belemmeren.



Figuur 14

$$H - H_x = 590 - 59,3 = 530,7$$

$$90 - \beta = 90 - 65,4 = 24,6$$

De lengte van de onderste staaf wordt daardoor:

$$L_{s2} = \frac{H - H_x}{\cos(90 - \beta)} = \frac{530,7}{\cos 24,6} = 584 \text{ mm}$$

Zoals eerder berekend moet de totale lengte van de staven minimaal 653 mm zijn zodat het over de opperste plaat kan worden getrokken. Maar bij de eerste berekening is er gekozen om het draaipunt aan het uiteinde van de opperste te plaatsen. Daarom moet hier nog de eerder berekende y aan worden toegevoegd. Het verschil daarvan is de lengte van de bovenste en daarmee de kortere staaf.

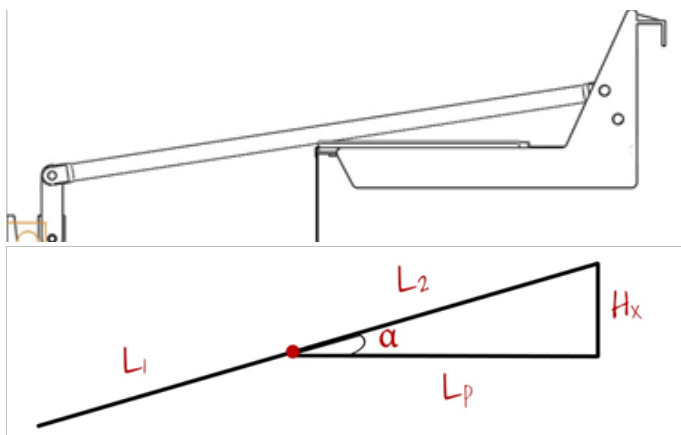
$$L_{s2} + y = 584 + 65,3 = 649,3 \text{ mm}$$

$$L_{s2} - y - 653 = 3,7 \text{ mm}$$

Daarmee is dus bepaald dat de opperste staaf zeer kort zal moeten worden. Om de dispenser goed op de dispenser te kunnen plaatsen. Bij de berekeningen van de lengtes van de staven is geen rekening gehouden met de dikte van de staven. Daarmee geven de berekeningen 'slechts' een schatting aan.

Dikte Staven

De staven ondervinden het grootste moment wanneer deze op de platen leunen en er een volle dispenser aan de staven 'hangt'. Een schematische weergave (fig. 15) kan deze situatie verduidelijken. Uit deze weergave wordt een VLS (fig. 16) gemaakt, waaruit vervolgens een momentenlijn (fig. 17) afgeleid wordt. In de weergaves is te zien dat de schuine stand van de staaf vereenvoudigd is naar een rechtstaande staaf. Dit zal de berekeningen maar lichtelijk beïnvloeden. En met een veiligheidsfactor kan dit verschil worden opgeheven.



Figuur 15

Het moment dat bepaald moet worden is het moment van de staaf in het scharnierpunt. Door dat scharnierpunt zal de staaf in twee delen verdeeld worden. Met de vereenvoudigde weergave kunnen de verschillende lengtes bepaald worden. Een aantal waarden zijn al bekend. Wat berekend moet worden is de hoek die wordt gemaakt en de lengte van de staaf tot het scharnierpunt.

$$L_p = 280$$

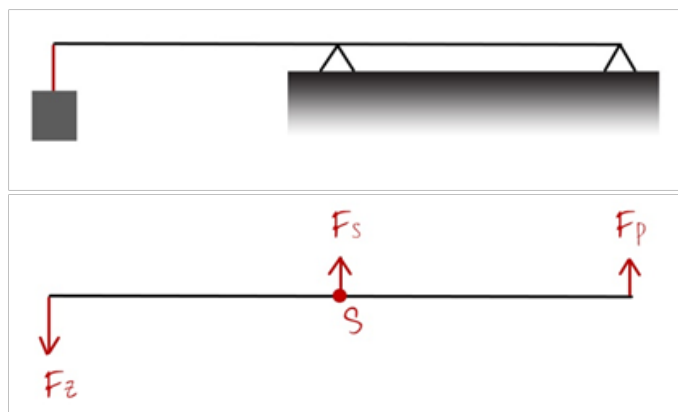
$$H_x = 59,3 \text{ mm}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{H_x}{L_p} = \tan^{-1} \frac{59,3}{280} = 12^\circ$$

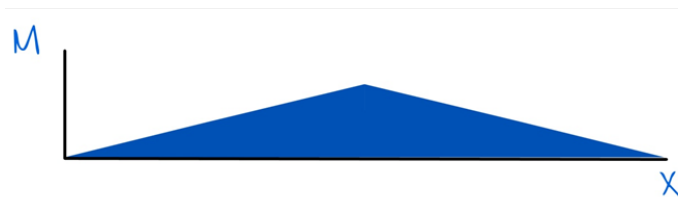
$$L_2 = \frac{280}{\cos 12} = 286,3$$

De totale lengte van de onderste staaf was 584 mm. De totale lengte is L_1 en L_s samen.

$$L_1 = 584 - 286,3 = 297,7 \text{ mm}$$



Figuur 16



Figuur 17

Uit deze figuren is het grootste moment te berekenen. Uit de momentenlijn is duidelijk geworden waar het grootste moment is. En dat is zoals verwacht rond het scharnier punt.

$$\sum F_y = F_p + F_s - F_z = 0$$

$$\sum M = M_z + M_p = 0$$

$$F_z = F_p + F_s = 150 \text{ N}$$

$$M_z + M_p = 0$$

$$L_1 \cdot F_z + (L_1 + L_2) \cdot F_s = 0$$

$$L_1 \cdot F_z = - (L_1 + L_2) \cdot F_s$$

$$0,2978 \cdot 150 = - (0,2978 + 286,3) \cdot F_s$$

$$\frac{0,2978 \cdot 150}{-0,584} = F_s$$

$$F_s = -76,5 \text{ N}$$

$$F_p = F_z - F_s = 150 + 76,5 = 226,5 \text{ N}$$

Zoals de momentenlijn laat zien ligt het maximale moment op het scharnierpunt. Het maximale moment is te berekenen als: ' $F_p \cdot L_1$ '

$$M_{\max} = F_p \cdot L_1 = 226,5 \cdot 0,2978 \text{ Nm} = 67,45 \text{ Nm}$$

Men kan twee verschillende staven gebruiken, een massieve en een holle. Wanneer men een massieve staaf wil gebruiken, wordt de minimale dikte op de volgende manier berekend. Men heeft daarvoor nodig, de maximale treksterkte van het materiaal,

het traagheidsmoment van een massieve staaf en het zojuist berekende moment.

$$\sigma_{max} = \frac{M \cdot c}{I}$$

$$\sigma_{max} = 250 \text{ MPa}$$

$$c = y = r$$

$$I = \frac{\pi \cdot r^4}{4}$$

$$\sigma_{max} = \frac{M \cdot r \cdot 4}{\pi \cdot r^4}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{M \cdot 4}{\pi \cdot \sigma_{max}}}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{67,45 \cdot 4}{\pi \cdot 250 \cdot 10^6}}$$

$$r = 7 \text{ mm}$$

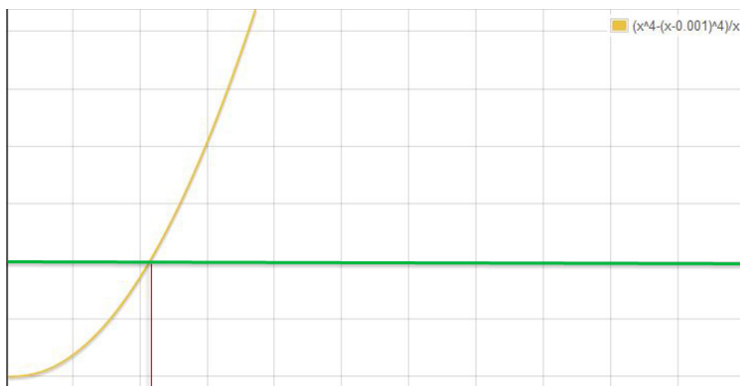
De diameter van de massieve staaf moet dus minimaal 14 mm zijn. Met een veiligheidsfactor van 15 % is de minimale dikte van de staaf 16,1 mm.

Wanneer men een holle ronde staaf wil gebruiken verandert het traagheidsmoment en ziet de formule als volgt uit. Waarbij de straal r de straal van de totale buis is en r_i de straal van de binnenkant is. De dikte van de holle buis wordt 1,5 mm, want dat is de meest gangbare maat. Dus r_i wordt $(r - 0,0015)$.

$$I = \frac{\pi \cdot (r^4 - r_i^4)}{2}$$

$$\frac{r^4 - (r - 0,0015)^4}{2} = \frac{M \cdot 2}{\pi \cdot \sigma_{max}}$$

Nu zal er een waarde r gezocht moeten worden zodat linkerkant van de vergelijking gelijk is aan de rechterkant. Daarvoor zal een grafiek worden opgesteld (fig. 18).



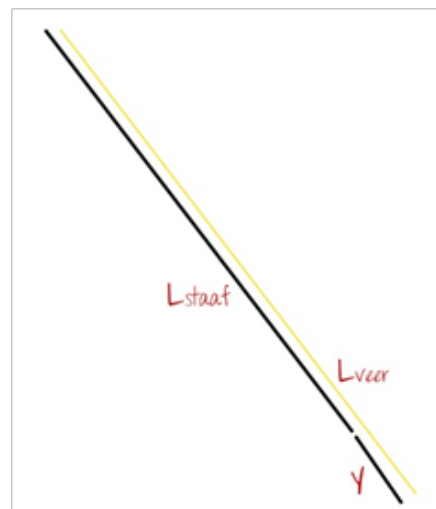
Figuur 18

De gele lijn in deze grafiek laat de functie van r zien. De groene lijn is de uitkomst van de rechterkant van de vergelijking. De kruising van deze waarde is 6,4 mm. De diameter van de totale holle buis wordt vervolgens 12,8 mm. Met een veiligheidsfactor moet de minimale diameter van de holle buis 14,7 mm worden.

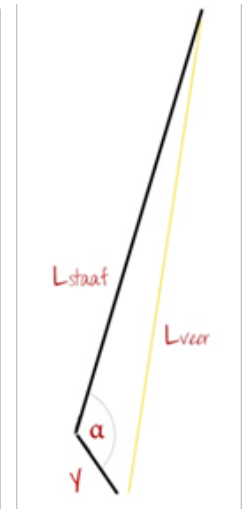
Kort samengevat is er een staaf nodig van minimaal een diameter van 16,1 mm of een buis met een diameter van 14,7 mm. Voor het ontwerp wordt voor een buis gekozen, omdat dit een steviger, lichter en een goedkoper model oplevert.

Veren

Als laatste moeten de veren worden bepaald. Deze ondersteunen de gebruiker bij het vullen en moeten dus stijf genoeg zijn. Om dit te bepalen moeten de veerconstante en de maximale uitrekking van de veer berekend worden. De maximale uitrekking kan worden bepaald door de lengte van de veer te vergelijken met een situatie waar die het kortst is en wanneer de veer het langst is. De veer is op z'n langst wanneer deze in het verlengde staat van de armen (fig. 19). En het kortst wanneer de dispenser in rust op de plaat is (fig. 20).



Figuur 19



Figuur 20

Bij de eerste situatie kan de lengte van de veer berekend worden door de lengte van de onderstaaf samen te nemen met de afstand tussen de draaipunten van de veer en de staaf.

$$\begin{aligned} L_{veer} &= L_{staaf} + Y \\ &= 584 + 65,3 \\ &= 649,3 \text{ mm} \end{aligned}$$

Bij de tweede situatie kan de lengte van de veer berekend worden door de cosinusregel toe te passen.



Figuur 21

$$L_{veer} = \sqrt{L_{staaf}^2 + y^2 - 2 \cdot L_{staaf} \cdot Y \cdot \cos \alpha}$$

$$= 626,8 \text{ mm}$$

Het verschil van deze waardes is de uitrekking u van de veer. Dat is 22,5 mm.

Met de volgende vergelijking kan de veerconstante worden bepaald. Daarin wordt het moment wat de arm ondergaat, gelijk gesteld aan het moment in de veer (fig. 21).

In deze situatie ontstaan er twee momenten. Een moment aan de arm door de massa van de dispenser. En dit moment wordt opgeheven door een moment in de veer, zodat de dispenser in rust is. Deze twee moment worden aan elkaar gelijk gesteld. Daaruit zal de veerconstante k worden afgeleid.

$$F_{massa} \cdot x = F_{veer} \cdot y$$

$$F_{veer} = k \cdot u$$

De afstand arm y van het moment van de veer kan worden bepaald aan de hand van eerdere berekeningen voor de lengte van de staven. Door de afstand van de draaipunten te vermenigvuldigen met de hoek waarin deze staan. Deze hoek is eerder berekend. De arm van het moment van de armen, is op het midden van de plaat. Want daar ligt ongeveer het zwaartepunt van de dispenser.

$$Y = \sin 25,6 \cdot 65,3$$

$$= 28,2 \text{ mm}$$

$$F_{vwr} = \frac{F_{massa} \cdot x}{y}$$

$$= \frac{150 \cdot 0,14}{0,0282}$$

$$= 744,7 \text{ N}$$

$$F_{vwr} = k \cdot u$$

$$k = \frac{F_{veer}}{u}$$

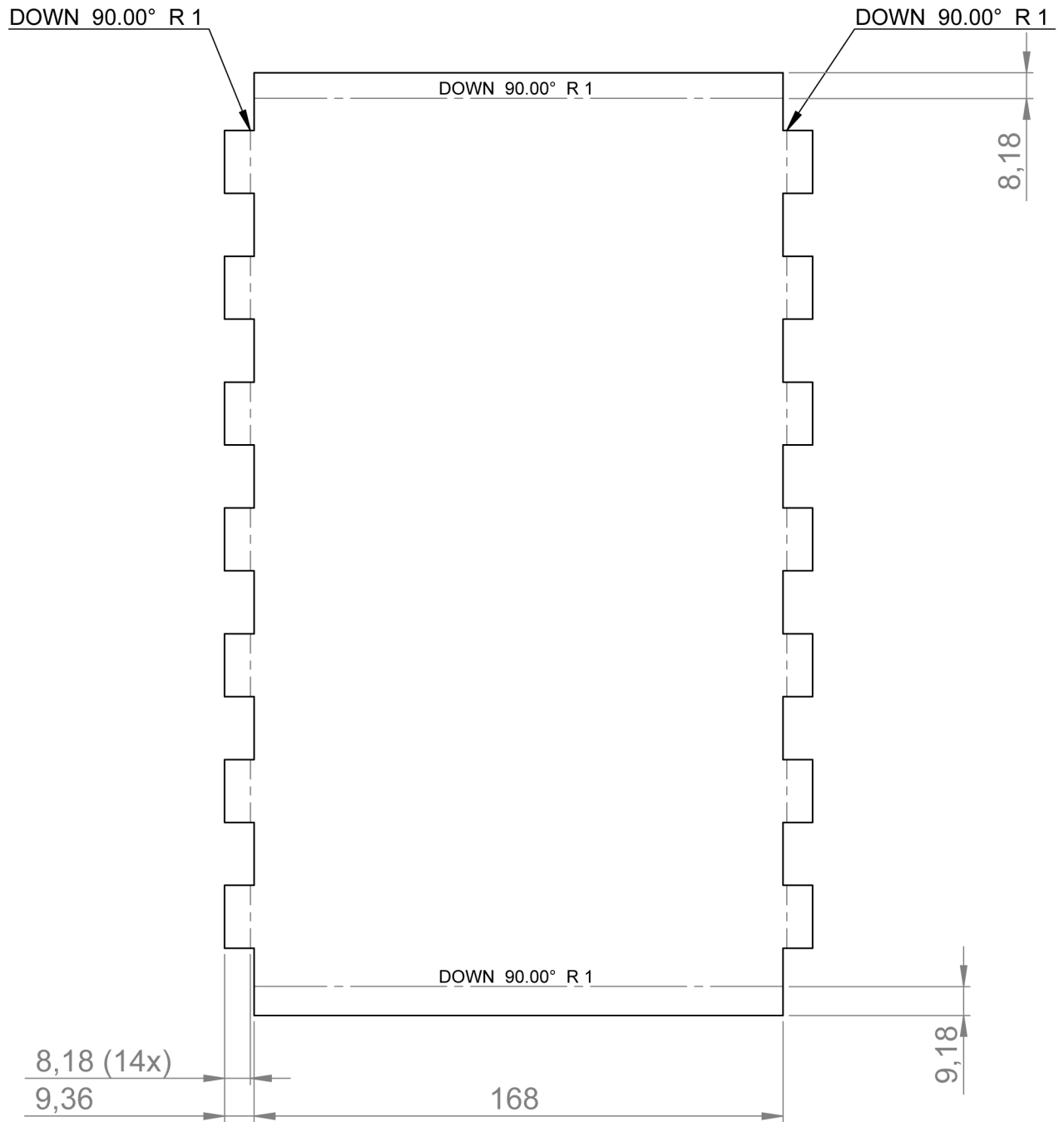
$$= \frac{744,7}{0,0225}$$

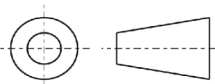
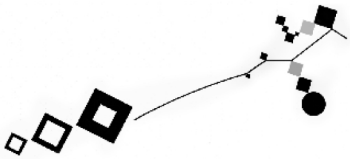
$$= 33 \text{ kN/m}$$

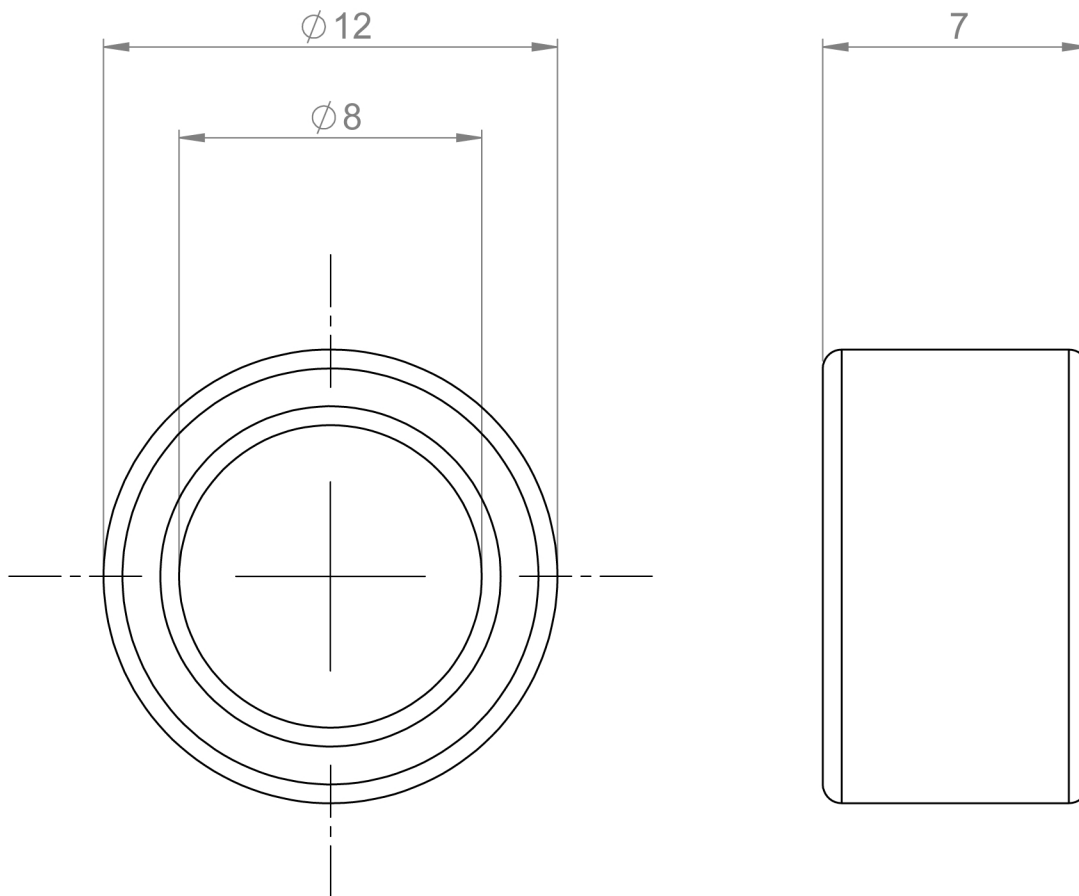
Kort samengevat zijn de eisen aan de veer dat het een veerconstante moet hebben van 33 kN/m en een lengte (in rust) van ongeveer 627 mm.

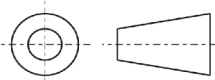
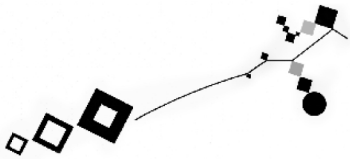
Bijlage G

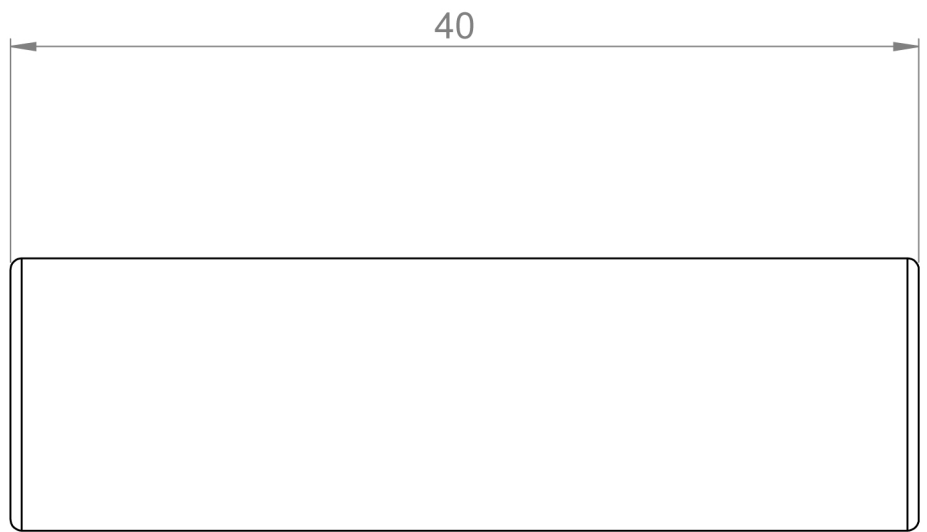
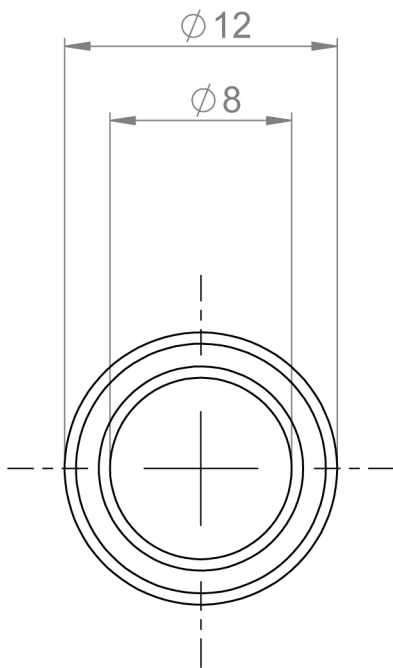
Werktekeningen

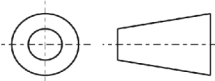
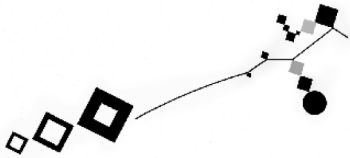


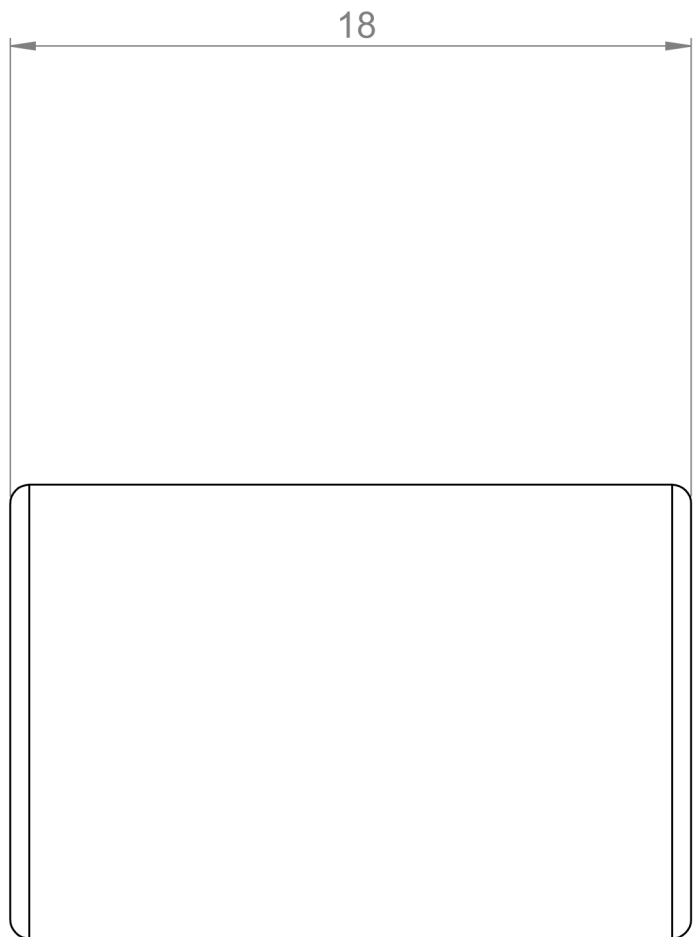
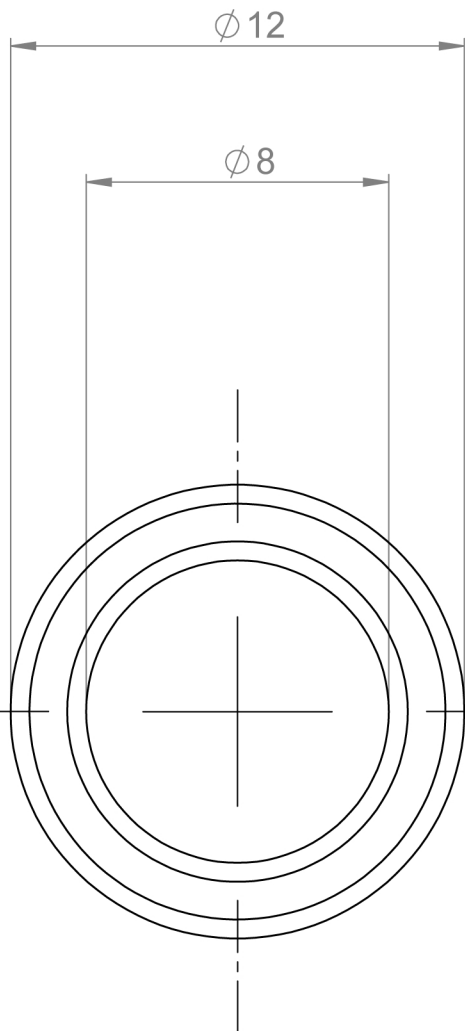
PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES $\pm 0,5$ MM	DRAWN	J.W.W. van Zanten	DATE	01-03-2012
		CHECKED	--	SCALE	1:
 UNIVERSITEIT TWENTE.	MATERIAL	TITLE			REV.
	Staal Fe 360	Bovenplaat			01
	SURFACE FINISH	DRAWING NO.			A4
geen	FILE / PART NAME				
FACULTY OF ENGINEERING	DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	



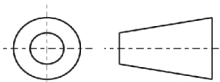
PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES $\pm 0,5$ MM	DRAWN	J.W.W. van Zanten	DATE	01-03-2012		
		CHECKED	--	SCALE	1:		
 UNIVERSITEIT TWENTE.	MATERIAL	Rondstaal \varnothing 12 mm Fe 360		TITLE	Bus Houder (2x)	REV.	01
	SURFACE FINISH	geen		DRAWING NO.		A4	
				FILE / PART NAME			
FACULTY OF ENGINEERING	DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1			



PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES $\pm 0,5$ MM	DRAWN	J.W.W. van Zanten	DATE	01-03-2012
		CHECKED	--	SCALE	1:
 UNIVERSITEIT TWENTE. FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	Rondstaal $\text{\O} 12$ mm Fe 360			REV.
	SURFACE FINISH	geen			01
		TITLE Bus Veer (2x)			A4
		DRAWING NO.			
		FILE / PART NAME			
FACULTY OF ENGINEERING			DIMENSIONS IN MILLIMETERS		SHEET 1 OF 1



PROJECTION
METHOD



UNLESS STATED
OTHERWISE:
TOLERANCES $\pm 0,5$ MM

DRAWN

J.W.W. van Zanten

DATE

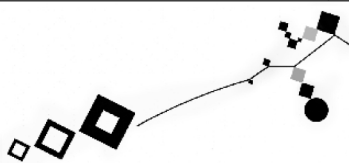
01-03-2012

CHECKED

--

SCALE

1:



UNIVERSITEIT TWENTE.

MATERIAL

Rondstaal Ø 12 mm
Fe 360

SURFACE FINISH

geen

TITLE

Bus (4x)

DRAWING NO.

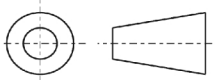
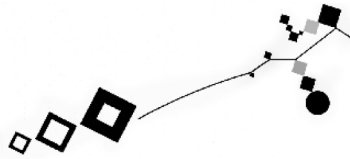
FILE / PART NAME

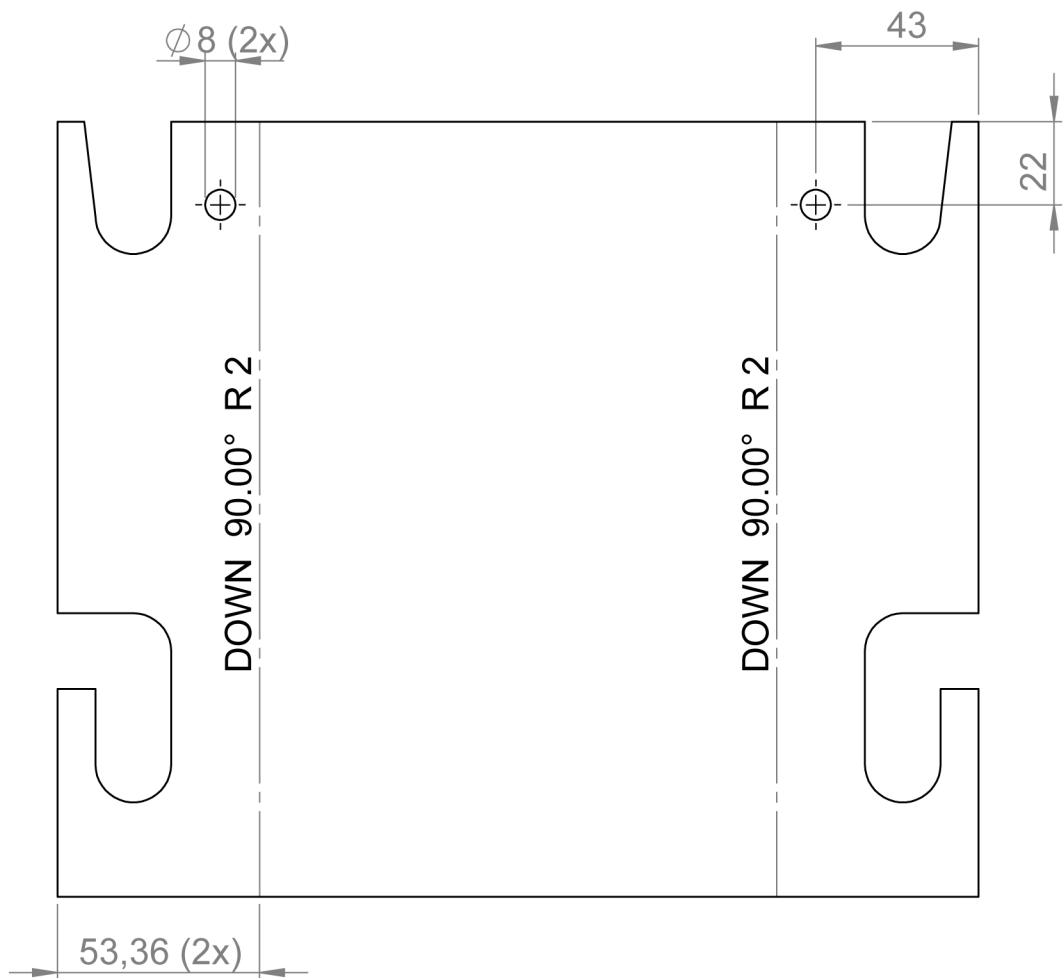
REV.

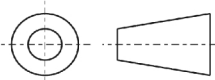
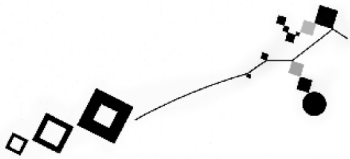
01

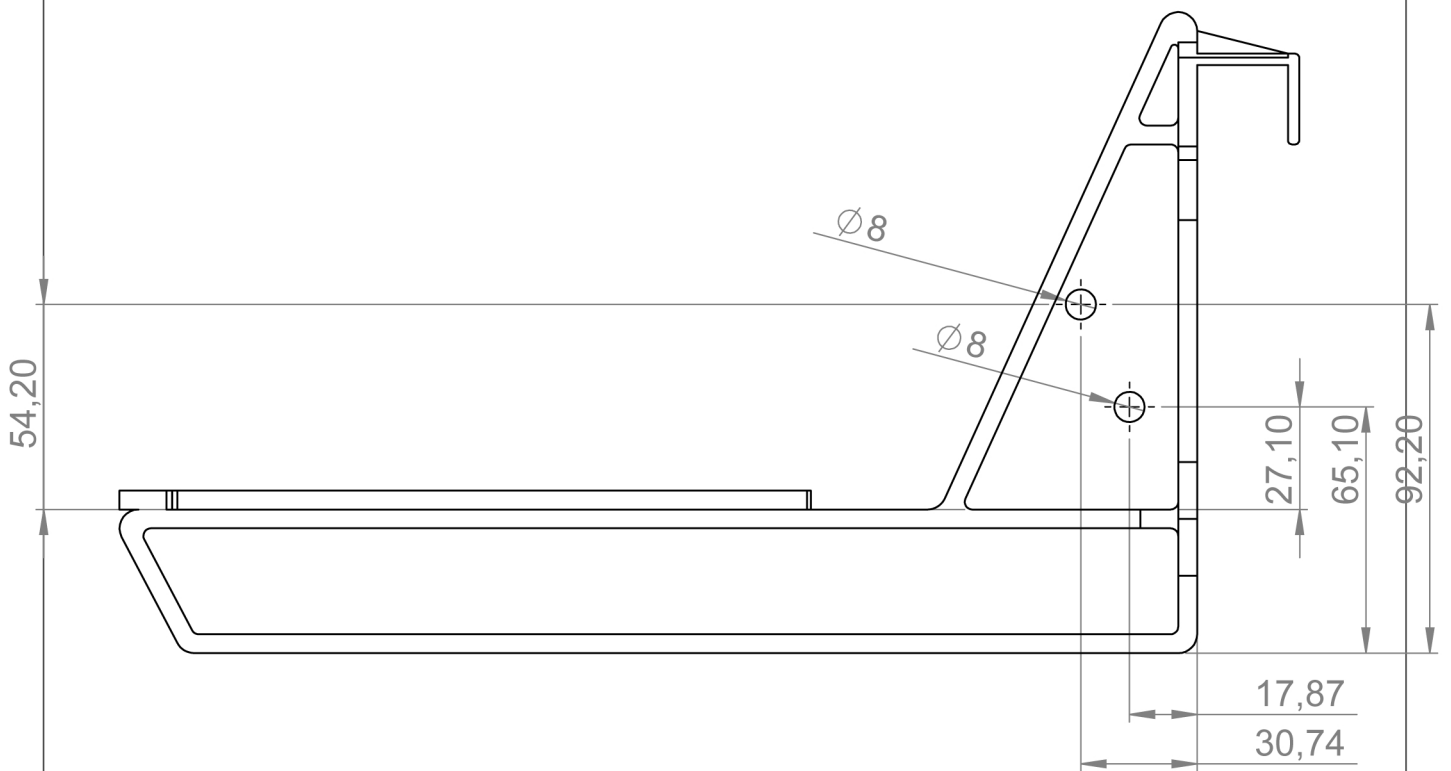
A4



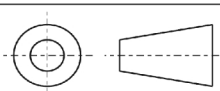
PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES $\pm 0,5$ MM	DRAWN	J.W.W. van Zanten	DATE	01-03-2012
		CHECKED	--	SCALE	1:
 UNIVERSITEIT TWENTE.	MATERIAL	TITLE			REV.
	Koudgewalst Fe 360	Houder			01
	SURFACE FINISH	DRAWING NO.			A4
geen	FILE / PART NAME				
FACULTY OF ENGINEERING	DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	



PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES $\pm 0,5$ MM	DRAWN	J.W.W. van Zanten	DATE	01-03-2012
		CHECKED	--	SCALE	1:
 UNIVERSITEIT TWENTE.	MATERIAL	TITLE			REV.
	Koudgewalst Fe 360	Houder			02
	SURFACE FINISH	DRAWING NO.			A4
geen	FILE / PART NAME				
FACULTY OF ENGINEERING	DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	



PROJECTION
METHOD



UNLESS STATED
OTHERWISE:
TOLERANCES $\pm 0,5$ MM

DRAWN

J.W.W. van Zanten

DATE

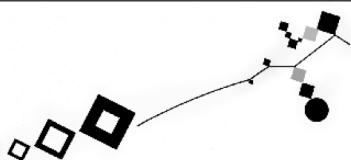
01-03-2012

CHECKED

--

SCALE

1:



UNIVERSITEIT TWENTE.

MATERIAL

SURFACE FINISH

geen

TITLE

Installatiearm

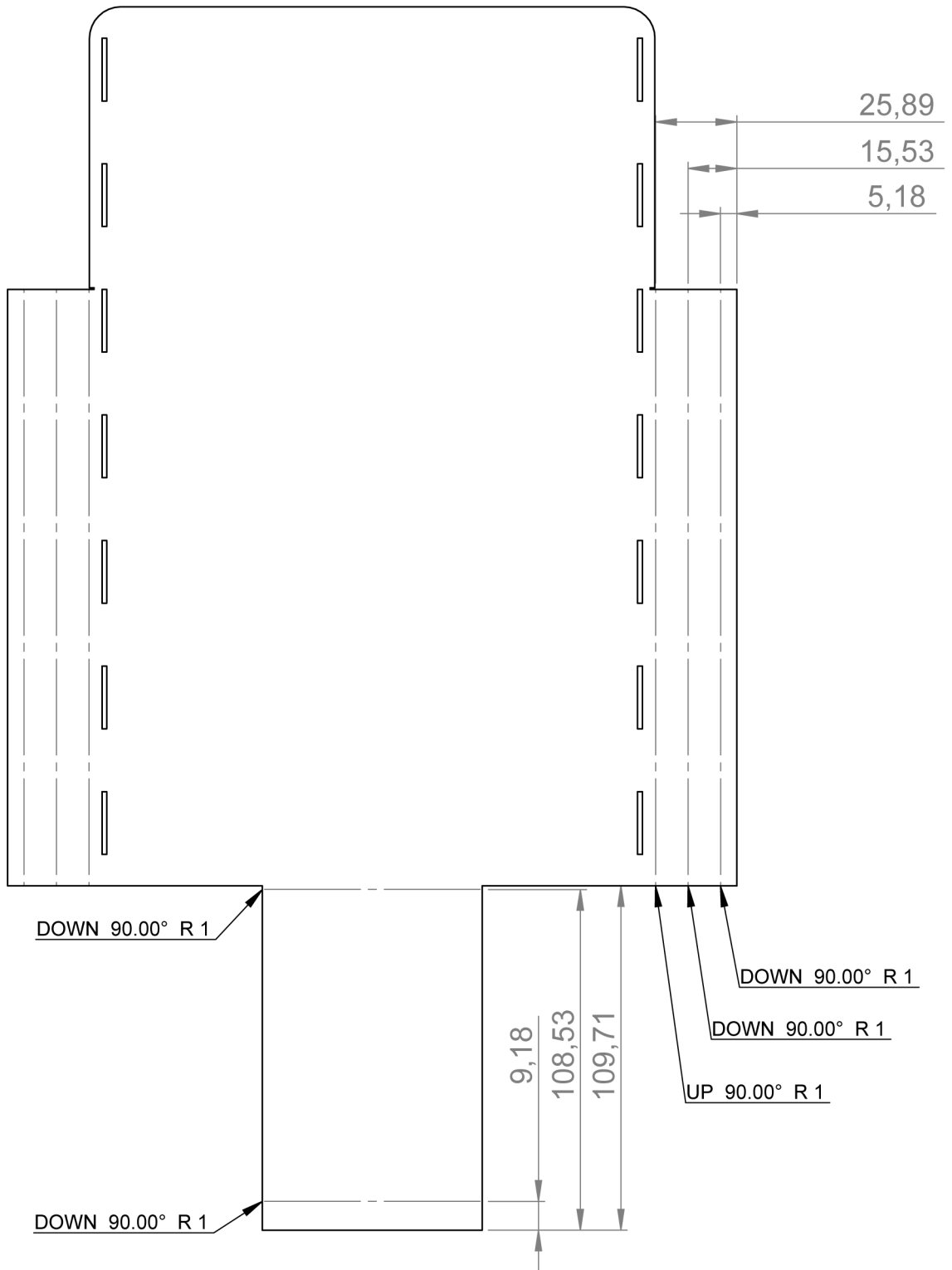
DRAWING NO.

FILE / PART NAME

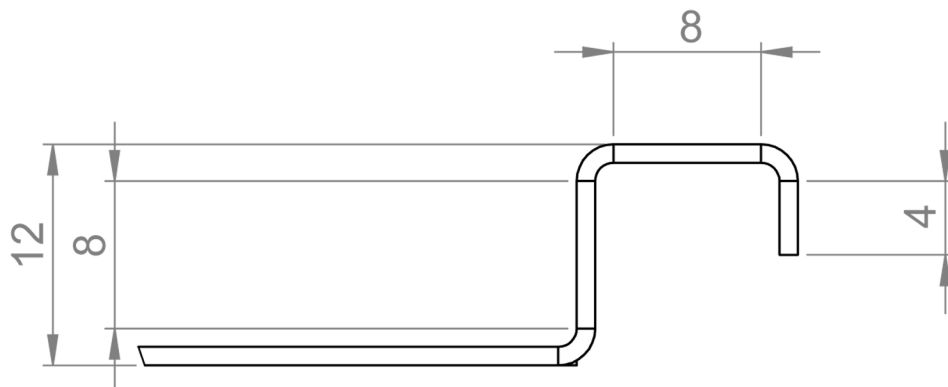
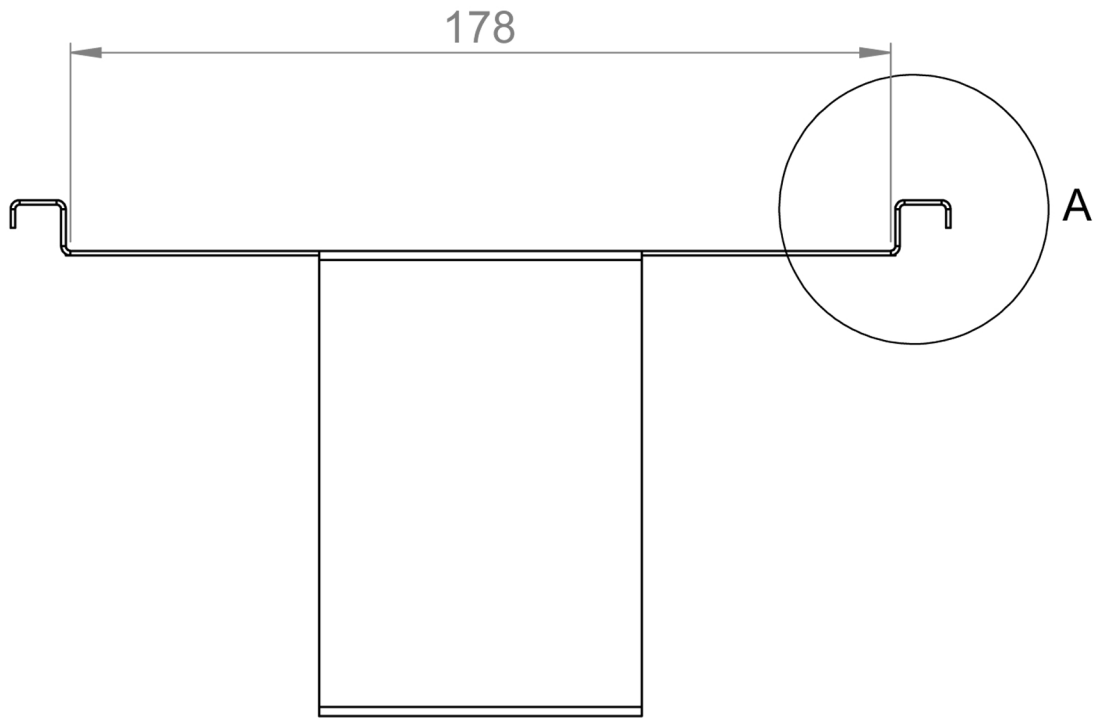
REV.

01

A4

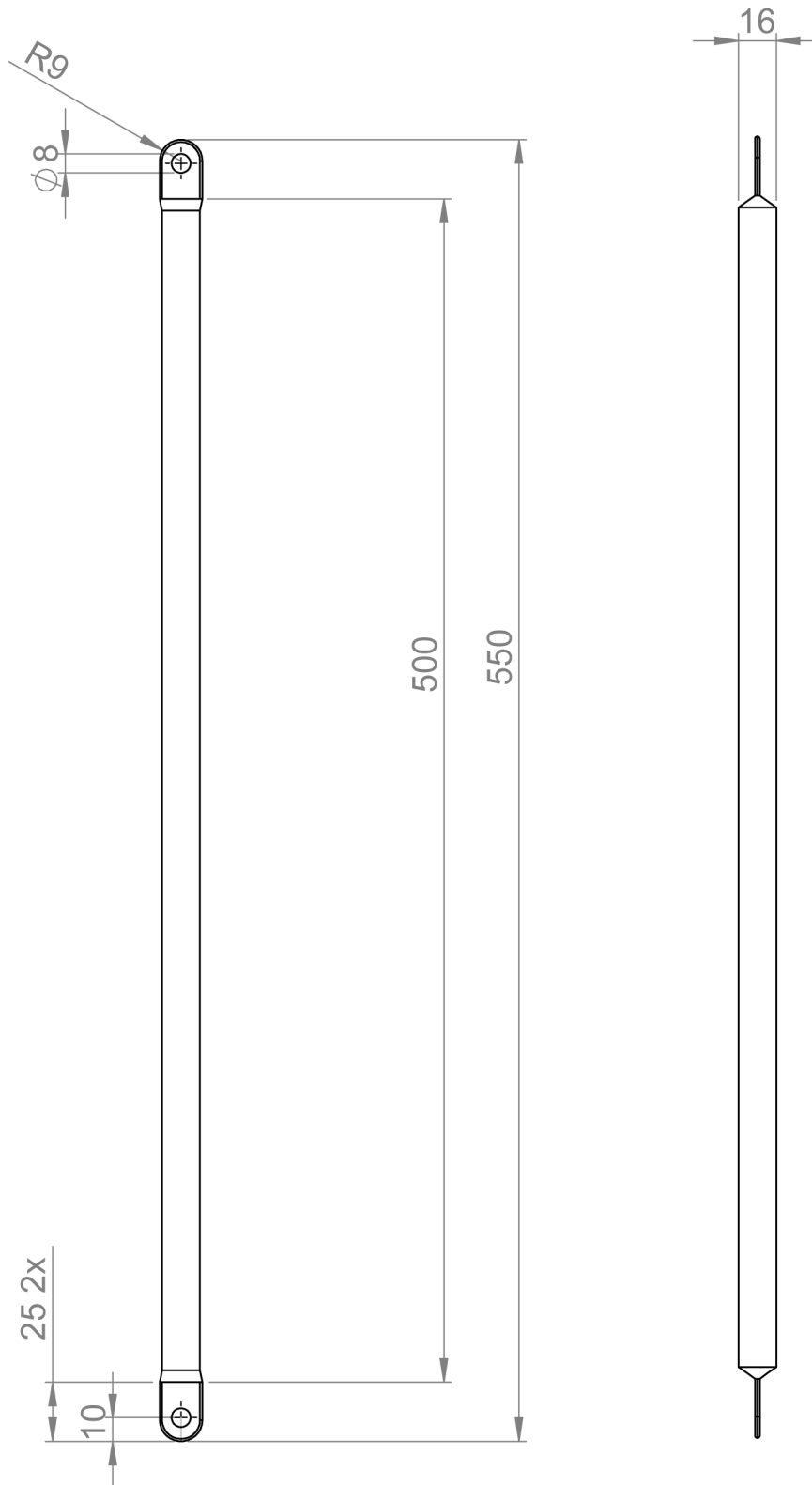


PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES $\pm 0,5$ MM	DRAWN	J.W.W. van Zanten	DATE	01-03-2012
		CHECKED	--	SCALE	1:
 UNIVERSITEIT TWENTE.	MATERIAL	TITLE			REV.
	Koudgewalst 1mm Fe 360	Onderplaat			01
	SURFACE FINISH	DRAWING NO.			A4
geen	FILE / PART NAME				
FACULTY OF ENGINEERING	DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	

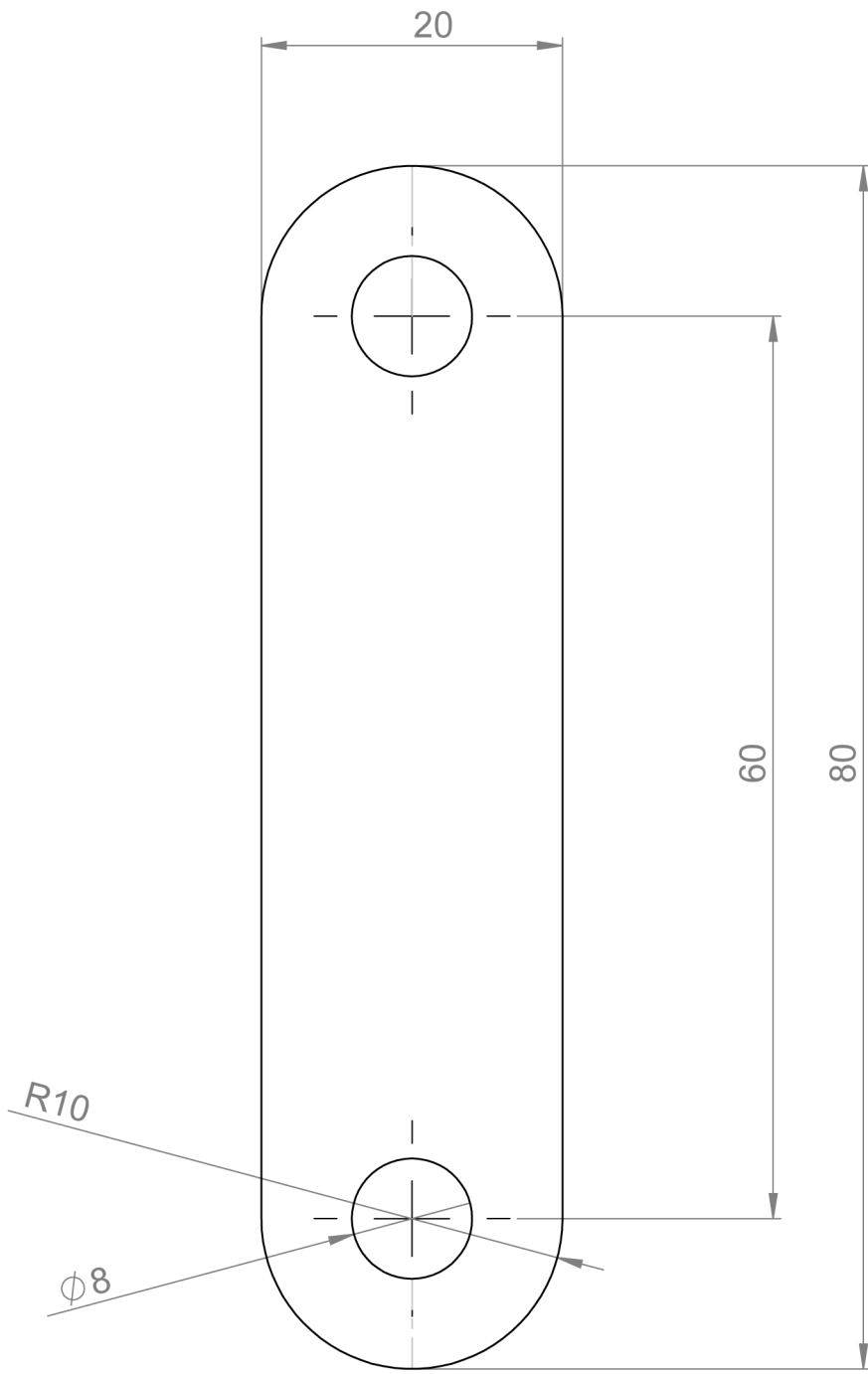


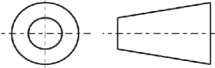
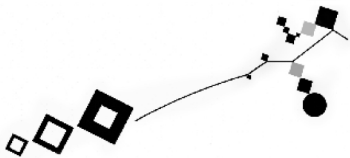
DETAIL A
SCALE 2 : 1

PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES $\pm 0,5$ MM	DRAWN	J.W.W. van Zanten	DATE	01-03-2012
		CHECKED	--	SCALE	1:
 UNIVERSITEIT TWENTE.	MATERIAL	TITLE			REV.
	Koudgewalst 1mm Fe 360	Onderplaat			02
	SURFACE FINISH	DRAWING NO.			A4
geen	FILE / PART NAME				
FACULTY OF ENGINEERING	DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	



PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES $\pm 0,5$ MM	DRAWN	J.W.W. van Zanten	DATE	01-03-2012
		CHECKED	--	SCALE	1:
 UNIVERSITEIT TWENTE.	MATERIAL	TITLE			REV.
	Buis $\text{\O}16 \times 1$ mm Fe 360	Staven (2x)			01
	SURFACE FINISH	DRAWING NO.			A4
geen	FILE / PART NAME				
FACULTY OF ENGINEERING	DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	



PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES $\pm 0,5$ MM	DRAWN	J.W.W. van Zanten	DATE	01-03-2012
		CHECKED	--	SCALE	1:
 UNIVERSITEIT TWENTE.	MATERIAL	TITLE			REV.
	Koudgewalst 2 mm Fe 360	Verbindingstuk (2x)			01
	SURFACE FINISH	DRAWING NO.			A4
geen	FILE / PART NAME				
FACULTY OF ENGINEERING	DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	

