

Scriptie:

Vouwdeursysteem

Het ontwikkelen van een vouwdeursysteem op bestaande deuren

Datum: Mei 2005
Student: Rick Lubberdink
Opleiding: Product Design & Engineering
Afstudeerbegeleider: Joop Isth
Bedrijfsbegeleider: Niels Koster
Bedrijf: Leco Products B.V.
Plaats: Ede

Mediatheek HvU



0300 526 0807



Voorwoord

Deze scriptie is het resultaat van de afstudeeropdracht vouwdeur. De afstudeeropdracht werd uitgevoerd bij Leco Products B.V. in Ede in de periode feb. – jun. 2005. Dit is een afstudeerstage in opdracht van de opleiding Product Design & Engineering van de Hogeschool van Utrecht.

Ik wil Leco Products heel erg bedanken voor de geboden kans om mijn studie daar af te ronden door middel van deze afstudeerstage. Zeer tevreden ben ik over de geboden ruimte om tot dit resultaat te komen. Mijn dank gaat uit naar allen binnen het bedrijf die bij heeft bijgedragen aan dit resultaat.

In het bijzonder wil ik mijn begeleiders Niels Koster van Leco Products en Joop Isha van de HvU bedanken voor hun ondersteuning tijdens de stageperiode.

Mei 2005

Rick Lubberdink





Samenvatting

In dit document is het complete traject beschreven wat gevolgd is voor het afstudeerproject vouwdeur.

Het ontwikkelen van een vouwdeursysteem met bestaande deuren en zoveel mogelijk standaard onderdelen was de opdracht.

Eerst is het ontwerpdoel bepaald voor het te ontwerpen systeem. Waarna door concurrentieonderzoek naar vergelijkbare systemen veel inzicht is verkregen in de producten van concurrenten. Door deze kennis is een programma van eisen opgesteld waaraan het te ontwikkelen product moet voldoen. Na het inventariseren wat er bij een vouwdeursysteem komt kijken aan hardware, zijn er onderdelen gezocht en een aantal bestaande onderdelen getest op bestaande deuren. Door het testen werd duidelijk wat er nodig is voor het systeem. Er is zoveel mogelijk gezocht naar bestaande onderdelen. Doordat de benodigde onderdelen niet in de gewenste vorm te vinden waren zijn leveranciers en producenten gecontacteerd. Samen met de leveranciers en producenten is getracht een goede oplossing te vinden voor de benodigde onderdelen. Hierin werd duidelijk dat een aantal gestelde eisen aangepast moet worden of zelfs geheel zal moeten vervallen om het gewenste resultaat te behalen.

Op het moment van dit schrijven is het vouwdeursysteem nog niet af en zijn er nog gesprekken gaande met leveranciers over een aantal onderdelen. In de aanbevelingen is te lezen hoe dit project voort gezet kan worden.





Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting	3
Inhoudsopgave	4
1 Inleiding	7
1.1 Leco Products B.V.	7
1.2 Opdracht formulering	8
1.3 Probleemstelling	8
1.4 Tijdsboom	8
2 Analysefase	9
2.1 Ontwerpdoel	9
2.1.1 Productfunctieanalyse	9
2.1.2 Doelgroep	9
2.1.3 Belanghebbenden	10
2.1.4 Gebruikersomgeving	11
2.1.5 Relatie met andere producten	11
2.1.6 Features & benefits	12
2.1.7 Kosten	12
3 Oriëntatiefase	12
3.1 Schuif- en vouwdeuren	12
3.2 Concurrentieonderzoek	14
3.3 Programma van eisen	15
3.3.1 Inleiding	15
3.3.2 Het Programma van Eisen	16
4 Ideevorming	18
4.1 Wat is er nodig?	18
4.1.1 Inleiding	18
4.1.2 Scharnieren	18
4.1.3 Geleiding	19
4.2 Een andere functie voor schuifdeuren	20
5 Conceptvorming	21
5.1 Inleiding	21
5.2 Afmetingen	21
5.3 Krachten op het systeem	21
5.4 Veiligheid	23





5.5	<i>Handgreep</i>	23
5.6	<i>Sluiting</i>	24
5.7	<i>Bestaand vouwdeurbeslag</i>	24
5.7.1	<i>Inleiding</i>	24
5.7.2	<i>Scharnieren</i>	24
5.7.3	<i>Geleiders en profielen</i>	24
5.8	<i>Testen</i>	25
5.8.1	<i>Inleiding</i>	25
5.8.2	<i>Wing Line 77</i>	25
5.8.3	<i>Wing Line 770</i>	26
6	Materialisatie	28
6.1	<i>Inleiding</i>	28
6.2	<i>Scharnieren</i>	28
6.3	<i>Geleiders</i>	30
6.4	<i>Profielen</i>	30
6.5	<i>Handgreep</i>	30
7	Aanbevelingen	31
7.1	<i>Inleiding</i>	31
7.2	<i>Scharnieren</i>	31
7.3	<i>Geleiders</i>	31
7.4	<i>Algehele stevigheid van de deuren</i>	32
7.5	<i>Veiligheid</i>	33
7.6	<i>Testen van het systeem</i>	33
7.7	<i>Benodigdheden</i>	34
7.8	<i>Kosten</i>	35
7.9	<i>Conclusie</i>	35
8	Persoonlijke evaluatie	36
9	Literatuurlijst	37
	Bijlagen	39
I	<i>Planning</i>	39
II	<i>Octrooien</i>	40
III	<i>Concurrentieonderzoek</i>	47
IV	<i>Krachten en momenten op de vouwdeur</i>	52
V	<i>Informatie over Wing Line 770</i>	56
VI	<i>Gesprekken met leveranciers en producenten</i>	58
	Onkenhout & Onkenhout.	58
	Bosch Scharnieren B.V.	58





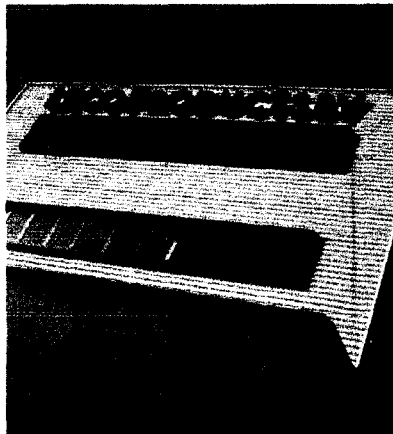
Hettich International	60
<i>VII Overigen</i>	<i>61</i>



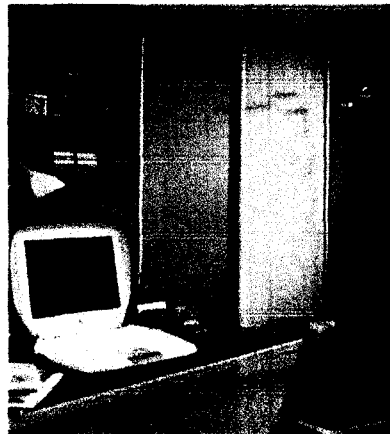
1 Inleiding

1.1 Leco Products B.V.

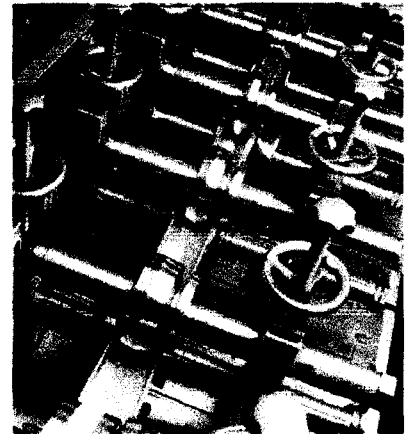
Leco Products BV is producent / leverancier van technisch hoogwaardige schuifdeursystemen voor kastenwanden. De core business richt zich op verkoop van de componenten van deze systemen aan assemblagebedrijven door geheel Europa en daarbuiten. Daarnaast heeft Leco Products B.V. ook een moderne assemblagelijns waar de deuren voor een aantal distributie partners vervaardigd worden. Deze partners (veelal groothandels) verzorgen de marketing en verkoop activiteiten in het betreffende land of gebied en Leco Products BV treedt op als assembleur. De profielen van de systemen bestaan uit gerolvormd staal of uit geëxtrudeerd aluminium. Vooral de verkoop van de stalen profielen is de specialiteit van Leco Products B.V. maar ook in aluminium worden een aantal productconcepten aangeboden.



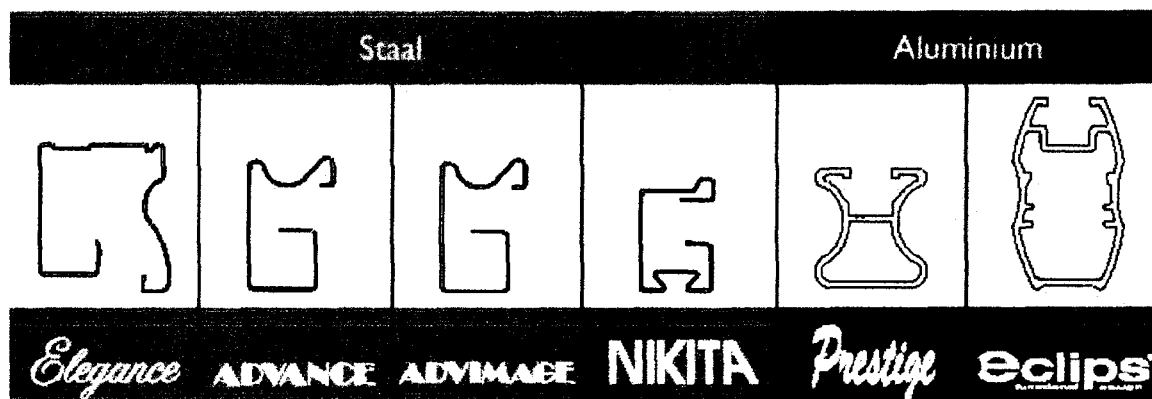
Afb. 1: Bedrijfspanel



Afb. 2: Toepassingsvoorbeeld schuifdeuren



Afb. 3: Rolvormen



Afb. 4: De collectie profielen van Leco Products B.V.



1.2 Opdracht formulering

De opdracht zal inhouden het bedenken en ontwerpen van een (voor Leco) nieuw sluitsysteem voor bestaande deuren, op basis van een vouwdeursysteem. Het doel hiervan is het verbreden van de marktpositie.

De inhoud van de opdracht is het maken van een prototype(s), waaruit het nieuw ontworpen principe naar voren komt. De onderdelen die in deze opdracht aan bod komen zijn: concurrentieonderzoek, conceptontwikkeling, kostprijsberekening, inkoop/productie en het maken en testen van (een) prototype(s).

1.3 Probleemstelling

Leco Products B.V. produceert schuifdeursystemen. Deze systemen worden veelal toegepast in slaapkamers als kastenwand, maar ook in garages, kantoren en hotels worden de schuifdeuren toegepast. Nu wil Leco Products B.V. een nieuwe toepassing op de markt brengen, welke een variatie is op de bestaande schuifdeuren. Er wordt gedacht aan een vouwdeursysteem.

Leco Products B.V. produceert nu alleen schuifdeursystemen die door een rail geleid worden, wat als voordeel heeft dat de breedte in principe oneindig is door gebruik van meerdere deuren. Het is relatief goedkoop en erg ruimtebesparend, omdat er geen rekening hoeft te worden gehouden met openzwaaiende deuren.

Het nieuw te ontwikkelen systeem zal op een aantal bestaande profielen moeten kunnen worden toegepast.

Problemen bij het ontwikkelen van dit systeem zullen liggen in de kostprijs, assemblage, testen en de technische details als afwerking.

Hoe kun je de prijs zo laag mogelijk houden?

Hoe houd je de assemblage zo eenvoudig mogelijk, zonder aanschaf van nieuwe gereedschappen?

Wat wil de klant graag zien? En wat juist niet?

Wat heeft de concurrent al op dit gebied?

Wat zijn er voor bestaande onderdelen die we kunnen gebruiken?

Hoe is uiteindelijk een goede test uit te voeren, op kwaliteit, belastbaarheid en duur?

De doelstelling is het ontwerpen van een nieuw sluitsysteem voor bestaande deuren. Er zal veel aandacht uitgaan naar bestaande systemen en onderdelen, maar ook naar het bouwen en testen van de systemen.

1.4 Tijdsboom

Om tot een goed en gewenst resultaat te komen binnen het tijdsbestek, is een duidelijke en strakke planning opgezet. De planning bevat in de lijnen vier fasen. Namelijk de *Analysefase*, *Ideevorming*, *Conceptvorming* en de *Materialisatie*. Er kan nog een punt als fase bij geteld worden, en dat is de *Simulatie & Evaluatiefase* waarin het geheel getest zal worden. De simulatie en het testen zullen ook parallel lopen met de andere fasen, omdat er veel dingen bekeken moeten worden en dat alleen door het testen goed kan geschieden. Er zal dus een constante simulatie en evaluatie plaatsvinden tijdens de andere processen. De volledige planning is te zien in de bijlagen.

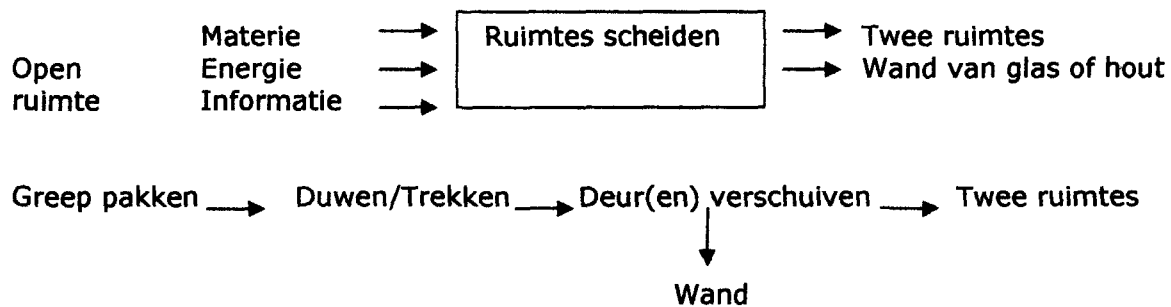
2 Analysefase

2.1 Ontwerpdoel

2.1.1 Productfunctieanalyse

De hoofdfunctie van het te ontwerpen systeem is het afschermen van een bepaalde ruimte. Bijvoorbeeld voor een kast of als scheidingswand in een kantoor. Dit zal geschieden door middel van 2 of meerdere scharnierende deuren die in een rechte lijn sluiten. De deuren zullen geleid worden zodat deze altijd op dezelfde wijze openen en sluiten.

Functiestructuur:



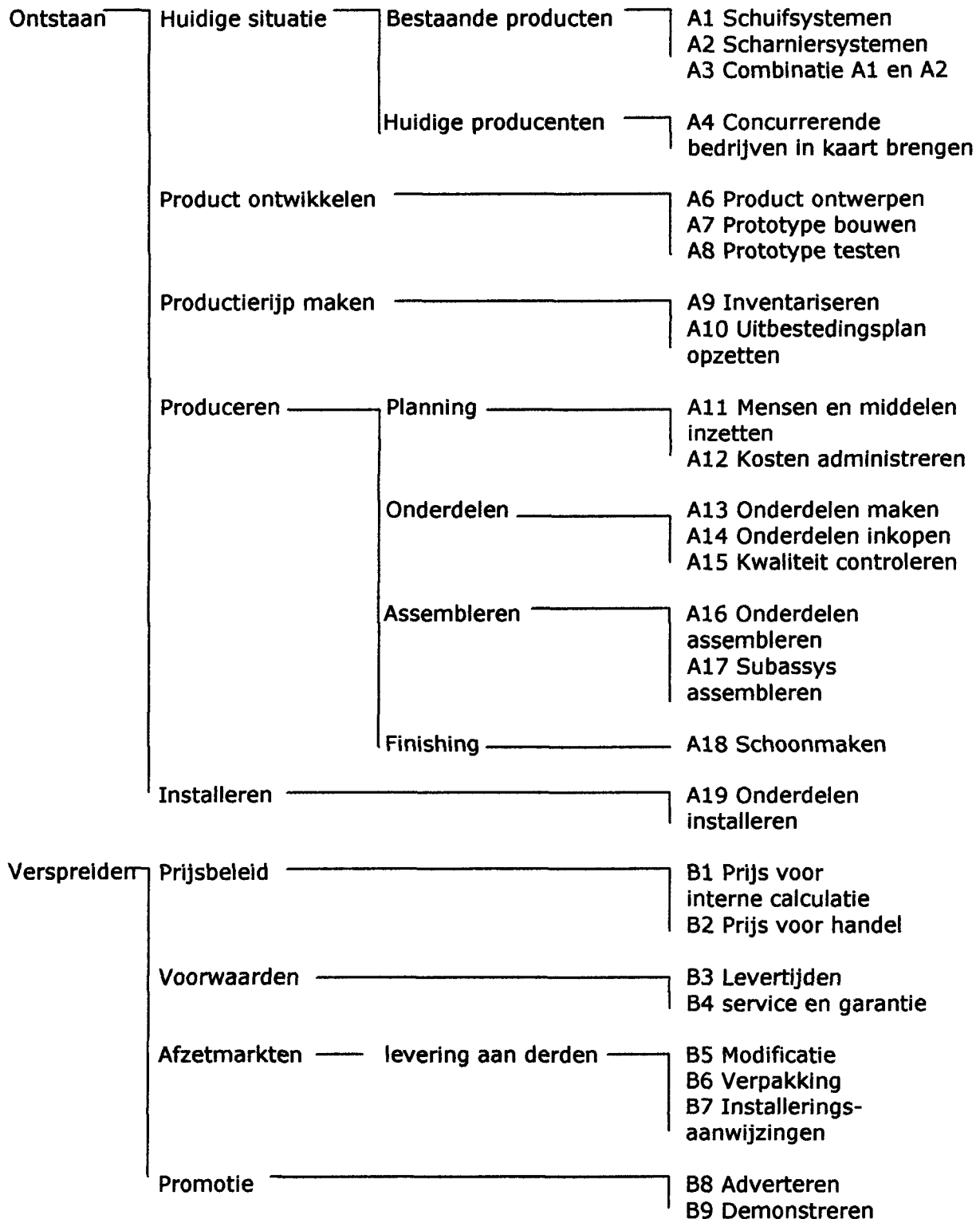
2.1.2 Doelgroep

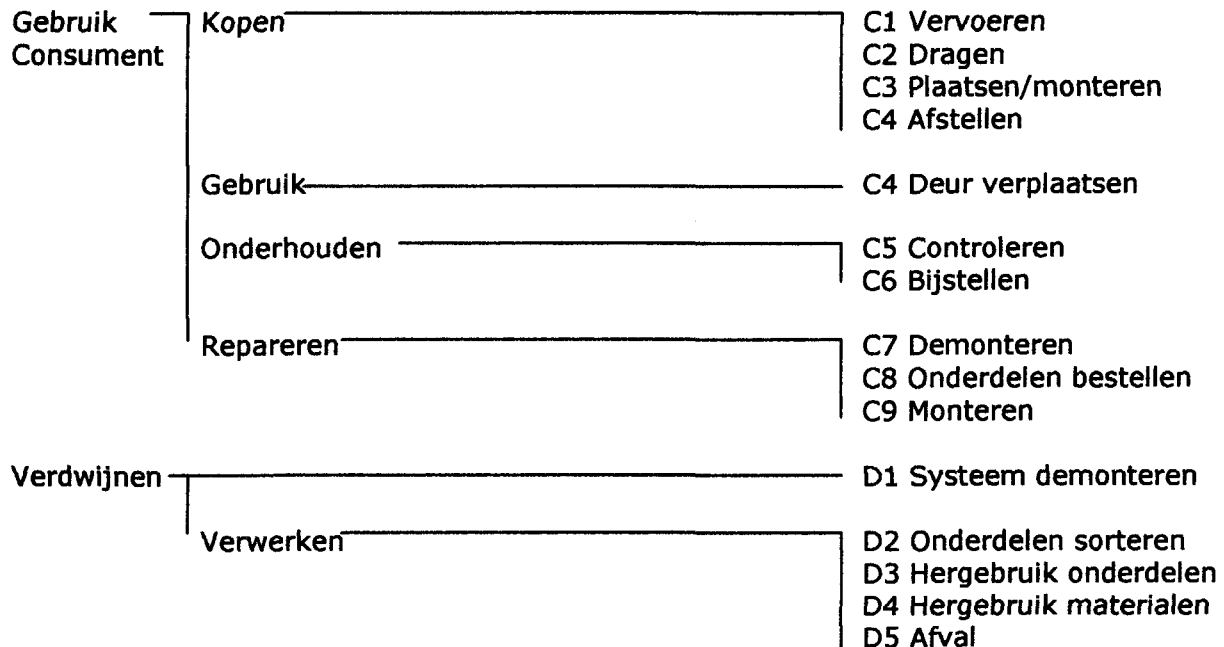
De detailhandel en de uiteindelijke consument vormen de doelgroep. De producten van Leco worden afgenomen door een internationaal handelshuis, gespecialiseerd in inkoop, verkoop, logistiek en marketing van producten voor de bouw en doe-het-zelf markt. De consument zal dus de gebruiker zijn van het product. De consument wil iets kunnen afsluiten voor de omgeving, bijvoorbeeld als kastdeur of als scheidingswand in een kantoor. Men let daarbij op de uitstraling, afmetingen, prijs, vorm en kleur. Men zal er meer geld voor over hebben als iets er degelijk uitziet en ook degelijk aanvoelt. Men vindt het belangrijk dat het goed werkt, en dat het ook goed blijft werken. Geluiden etc. worden, door de gebruiker, altijd ergens mee geassocieerd, bijvoorbeeld: niet stevig, degelijk of juist goedkoop.



2.1.3 Belanghebbenden

De belanghebbenden zijn gemakkelijker te inventariseren door de levenscyclus te volgen van het product. De levenscyclus van het product is hier weergegeven in een procesboom, vanaf ontstaan tot afdanken van het product.





Uit deze procesboom is af te lezen wie de belanghebbenden zijn voor dit te ontwerpen product. Namelijk:

- Producent (Leco)
- Toeleveranciers
- Werknemers (Leco, toeleveranciers en afnemers)
- Vervoerder
- Detailhandel (afnemers Leco)
- Gebruiker (consument)
- Verwerker
- Verwerkingspersoneel

2.1.4 Gebruikersomgeving

Het product zal gebruikt worden in verschillende omgevingen. Van een slaapkamer tot woonkamer en van kantoor tot garage. Het is daardoor moeilijk om een eenduidig beeld te geven van de exacte gebruikersomgeving. In de meeste ruimtes waarin het product geïnstalleerd en gebruikt wordt zal de temperatuur liggen tussen de 10° en 25° C. Er moet wel rekening mee gehouden worden dat deze ruimtes, denk aan garages, vochtig kunnen zijn, en er corrosie op kan treden. Het product zal aansluiten bij de bestaande serie Elegance. Dat betekent dat het een degelijke uitstraling heeft en in verschillende uitvoeringen geleverd kan worden. Verschillende kleuren profielen, maar ook de deurvulling is vrij te kiezen uit verschillende kleuren hout, spiegel of verschillende kleuren glas.

2.1.5 Relatie met andere producten

Het te ontwerpen product heeft natuurlijk relaties met andere producten. Het zullen relaties zijn met de producten van de concurrent, die op dezelfde manier werken maar verschillen in uitvoering en leveringsvorm. Verder zal het nieuwe product een relatie hebben met door Leco geproduceerde systeem Elegance, als schuifdeursysteem en railset. Het product zal bij de bestaande systemen van Leco moeten aansluiten om een goed aansluitende productlijn te krijgen, en zo het produceren eenvoudiger maken door gebruik van dezelfde onderdelen. Het product zal ook moeten aansluiten bij de interieurs van consumenten dat erg moeilijk in te schatten is. Daarom is het zeer belangrijk dat er



verschillende uitvoeringen leverbaar zijn zodat (bijna) elke consument zijn eigen gewenste stijl kan krijgen, qua kleur en uitstraling.

Het product zal zich wel degelijk moeten onderscheiden van andere bestaande systemen van de concurrent, omdat deze naast elkaar verkocht zullen worden in de bouwmarkten.

2.1.6 Features & benefits

Door een deur te openen gaan er meteen 2 deuren open zodat je een maximale breedte kunt benutten van je kast. De uitslag van een halve deur is stukken kleiner dan die van een hele deur, maar toch heb je de geopende kast geheel ter beschikking.

Door het toepassen van bestaande deuren zullen er niet veel kosten bijgemaakt worden voor dit systeem, afgezien van het vouwdeurbeslag. Door het toepassen van bestaande deuren en profielen is het niet noodzakelijk dat de afnemers van Leco Products B.V. ook nieuwe apparatuur aanschaffen om de deuren nog te bewerken. Dit bespaart veel investeringen.

2.1.7 Kosten

Wat is de seriegrootte, hoeveel producten kan ik verkopen? Wat kost een product van de concurrent? Wat kost een product dat vergelijkbaar is qua materiaalgebruik, technische complexiteit en seriegrootte?

Antwoorden op al deze vragen zijn nog niet te geven. Wel kwam er uit het concurrentieonderzoek naar voren dat een vergelijkbare kast ongeveer € 1600,- kost in de winkel. Er is bij het concurrentieonderzoek gekeken naar vergelijkbare vouwdeursystemen van concurrenten. Voor informatie over deze systemen zie de bijlagen. Veel van de vragen zullen vanzelf beantwoord worden als het product in de verkoop gaat. Dit omdat er geen ervaring bestaat met een soortgelijk product, en er nog geen exacte verkoopaantallen kunnen worden gegeven. Dus de seriegrootte gaat bepaald worden aan de hand van de verkoopcijfers. En de prijs van de gebruikte onderdelen, zullen naarmate de verkoopaantallen stijgen, lager worden door een grotere afname.

3 Oriëntatiefase

3.1 Schuif- en vouwdeuren

De opdracht luidt: het ontwerpen van een vouwdeursysteem op bestaande deuren. Om een goed beeld te krijgen wat een vouwdeur is, en wat de bestaande deuren zijn, is het noodzakelijk om ons te verdiepen in dit type deuren.

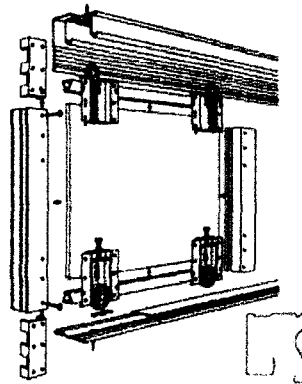
De schuifdeuren lopen in een onderrail en worden boven met een rail geleid. De deuren staan allen op de onderrollers, die dus alle kracht opnemen. De bovenrollers zijn puur voor de geleiding van de deuren.

De schuifdeuren bestaan uit twee soorten profielen, namelijk de trim en de stijl. De verticale profielen zijn de stijlen en de horizontale de trims. De trims en stijlen houden een paneel omsloten. De panelen kunnen uit hout, glas of spiegel bestaan. De profielen worden onderling verbonden door middel van de bakjes waarin de rollers zijn aangebracht. De boven en onderrollers gebruiken dezelfde bakjes zodat boven en onder op dezelfde manier gewerkt kan worden. De panelen verzorgen voor het grootste gedeelte de stevigheid van de deuren.

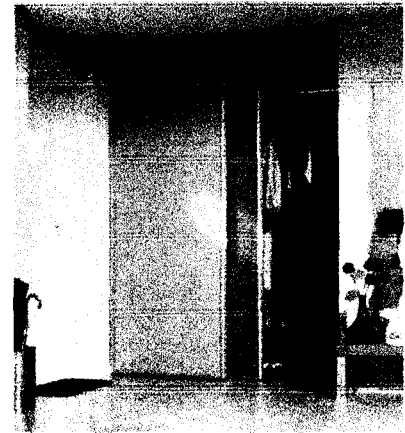
Met vouwdeuren is bij Leco Products nog geen ervaring. De te ontwerpen vouwdeuren zullen bestaan uit bestaande deuren van de schuifdeursystemen van Leco Products.



Afb. 5: Elegance-profiel

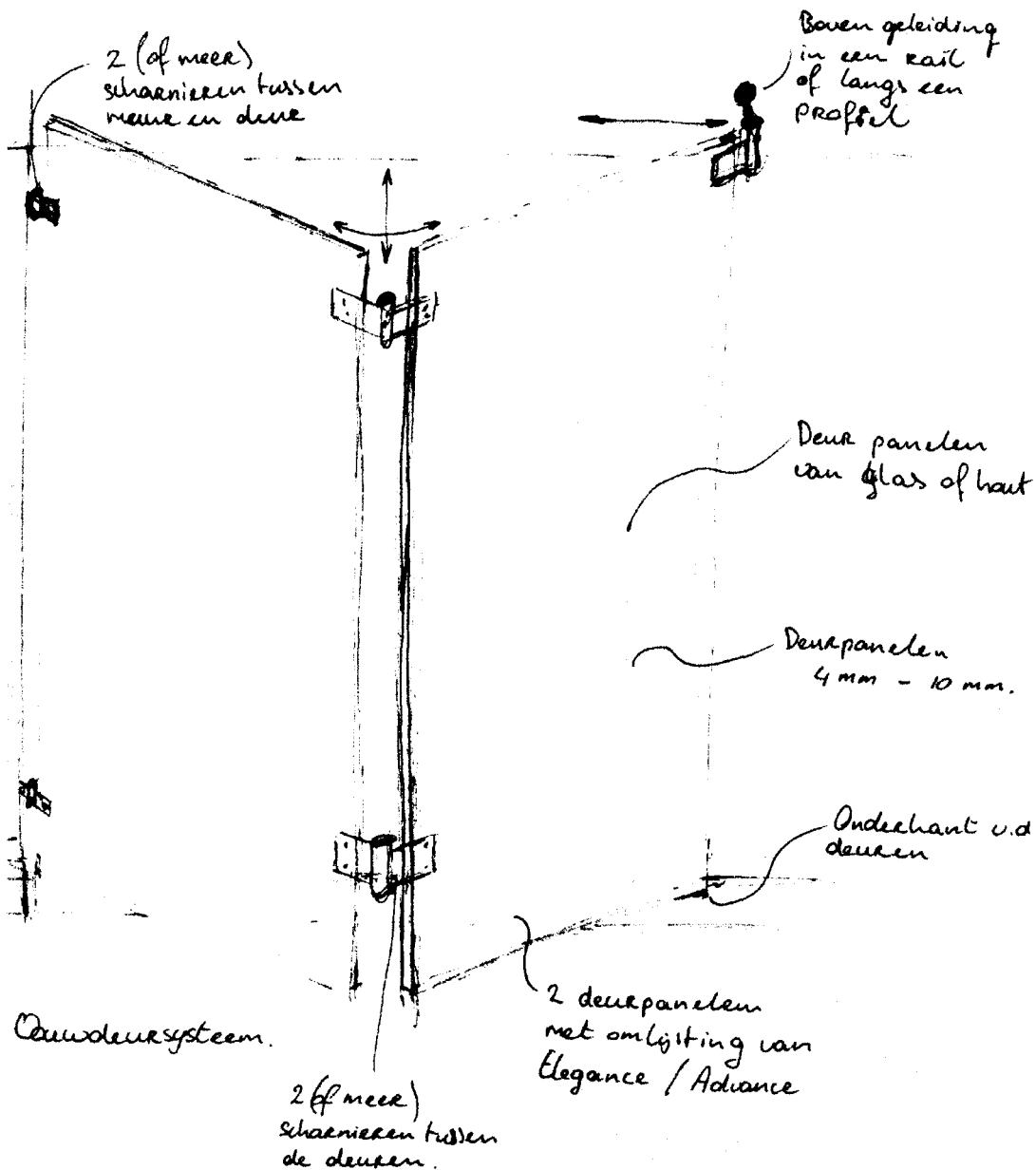


Afb. 6: Samenstelling Elegance schuifdeursysteem



Afb. 7: Toepassing Elegance schuifdeursysteem

Een vouwdeursysteem bestaat uit twee aparte deuren, die scharnierend met elkaar verbonden zijn. De ene deur is aan een wand of muur bevestigd en is met de andere kant bevestigd aan de andere deur. De laatste deur zal boven en mogelijk onder geleid worden langs of door een profiel om zodoende een vouwende beweging te doen ontstaan, en de stevigheid van het systeem te vergroten.



Afb. 8: Situatieschets vouwdeursysteem

3.2 Concurrentieonderzoek

Om een goed beeld te krijgen wat er al op de markt is, wat deze producten kosten, hoe ze gemaakt worden, hoe ze werken, wat hun features en benefits zijn en wat hun sterke en zwakke punten zijn, is er een concurrentieonderzoek gedaan naar de concurrenten van Leco op dit moment. Deze informatie is noodzakelijk om te kunnen concurreren met de producten van de concurrent.

Het concurrentieonderzoek richt zich voornamelijk op het 1^e en 2^e niveau. Dat wil zeggen: concurrenten in dezelfde prijs/kwaliteitsrange en concurrenten in dezelfde

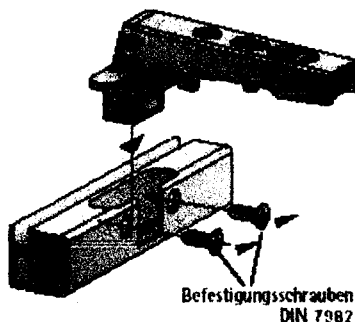
productklasse. Eventueel wordt er nog verder gekeken naar het 3^e niveau, waarbij het gaat om concurrenten die dezelfde dienst leveren.

Het concurrentieonderzoek is gericht op het verkrijgen van zoveel mogelijk informatie van concurrenten, maar ook van producenten en systemen die een relatie hebben met het nieuw te ontwerpen product. Een overzicht van gevonden concurrenten, en hun activiteiten, is te vinden in de bijlage.

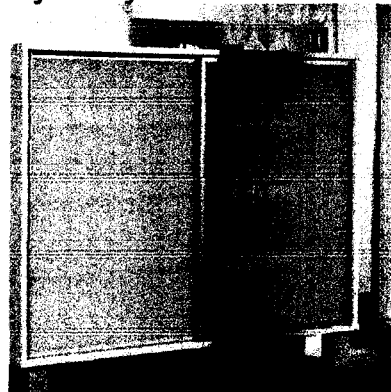
Het zoeken naar informatie is gedaan via zoveel mogelijk wegen, zoals internet, bouwmarkten, speciaalzaken, kennis van collegae enz. Er is ook een stukje octrooionderzoek verricht, om te bekijken wat er al door concurrenten vastgelegd is. Een selectie van een aantal octrooien is te vinden in de bijlagen.

Er is een lijst opgesteld met bedrijven welke schuifdeuren of vergelijkbare producten van concurrenten verkopen. Deze bedrijven zijn bezocht en er is nauwkeurig gekeken naar de desbetreffende producten. Er is gekeken naar de oplossingen die er toegepast zijn voor bepaalde deelproblemen, de uitstraling van het product, hoe voelt het aan en hoe ziet het product er uit. De lijst met bezochte bedrijven is te vinden in de bijlage. Samen met de belangrijkste bevindingen per bedrijf.

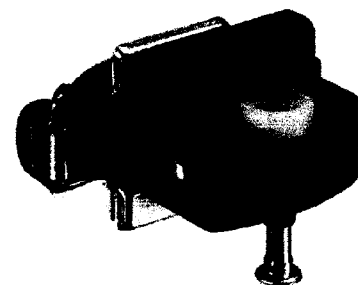
Ten eerste is er gekeken naar de concurrenten op schuifdeurgebied. Dit ook om een goed beeld te krijgen van de bestaande markt. Daarnaast is er verder gekeken naar vouwdeurenkasten en -systemen. Waarbij het opviel dat er niet veel verscheidenheid is tussen de vouwdeuren. De vouwdeurenkasten zijn veelal kasten met houten deuren welke uitgerust zijn met 'keuken' scharnieren. Het loopwerk van de deur bestaat uit een eenvoudig lopend wielje welke ook weer bevestigd is aan een zogenaamd keukenscharnier. Zie Afb.11. Dit loopwerk wordt geleid door een simpel aluminium profieltje. Dit type vouwdeurenkasten is onder andere te bekijken bij de Gamma. De iets luxer ogende kasten hebben een paneel met een aluminium omlijsting. Voor de scharnierende uitvoeringen zijn de scharnieren in het profiel gemonteerd. Zie Afb.7. Deze kasten zijn onder andere te bekijken bij elke woonboulevard.



Afb. 9: Scharnier in Alu-profiel



Afb. 10: Schuifdeurkastje met aluminium omlijsting



Afb. 11: Loopmechaniek vouwdeuren

3.3 Programma van eisen

3.3.1 Inleiding

De eisen die aan het vouwdeursysteem gesteld worden, wisselen nogal eens of worden weer gewijzigd gedurende het project. De belangrijkste eisen zijn opgenomen in het programma van eisen. De eisen zijn gestructureerd voor een goed overzicht en ook nog eens genummerd om ze eenvoudig terug te kunnen vinden. De belangrijkste eisen zijn

vet afgedrukt. Aan de vetgedrukte eisen wordt de meeste waarde gehecht. Sommige van de eisen spreken voor zich, terwijl andere ook erg nuttig zijn als toevoeging. Aan het eind van het project zal duidelijk worden of er aan alle eisen is voldaan. En zo niet wat er nog aan gedaan kan worden om deze alsnog te halen, of bij te stellen.

3.3.2 Het Programma van Eisen

Kostprijs

- 1 De nieuwe hardware dient niet duurder te zijn dan 15% van de huidige prijs van de rollers (eis opdrachtgever)**

Algemeen functioneren

- 2 De deuren moeten eenvoudig, met één hand, te openen zijn door de consument**
- 3 Het product moet een visuele afscheiding kunnen maken tussen verschillende ruimtes**
- 4 Het product heeft een levensduur van minimaal 10 jaar

Ergonomie

- 5 De deuren moeten zonder al te veel krachtsinspanning te openen zijn. Zodat ook ouderen en kinderen de deuren kunnen openen
- 6 De deuren zijn handig vast te pakken wanneer men de deuren wil sluiten of openen

Vormgeving

- 7 Het product past binnen de bestaande collectie schuifdeuren namelijk de Elegance (eis opdrachtgever, zie folders Elegance)
- 8 Het product moet zo vormgegeven zijn dat het goed toe te passen is in een omgeving waar het duidelijk zichtbaar is, bijvoorbeeld in een kantoor of hotel (eis opdrachtgever)
- 9 Er zal zoveel mogelijk rekening worden gehouden met de indeling van de achterliggende kast. Bijvoorbeeld met de plaatsing van lades in de kast.

Maatschappelijke context

- 10 Na gebruik kunnen de materialen gescheiden worden en hergebruikt
- 11 De gebruikte materialen zijn gangbare materialen en vormen geen gevaren voor mens en milieu

Normen en veiligheid

- 12 Bewegende delen kunnen, bij normaal gebruik, geen lichaamsdelen afknellen
- 13 Het product is zo afgewerkt dat men zich er, bij normaal gebruik, niet aan kan verwonden

Constructie

- 14 De hardware kan belast worden met 25kg
- 15 Het product kan een, door gebruik veroorzaakte, horizontale kracht opnemen
- 16 Het product kan tegen enige mate van stotende belasting
- 17 Het product bestaat uit zoveel mogelijk, zo niet alle, bestaande onderdelen en profielen (eis opdrachtgever)**
- 18 De constructie moet eenvoudig te monteren zijn, zodat de consument het zelf ook kan monteren**
- 19 De onderdelen zijn eenvoudig te vervangen

Produceerbaarheid

- 20 Het product is geheel samengesteld uit bestaande profielen, gebruikt voor schuifdeuren, aangevuld met de ingekochte en ontwikkelde onderdelen (eis opdrachtgever)

Materiaalgebruik

- 21 De materialen die gebruikt worden zijn dezelfde als de materialen die nu gebruikt worden voor de schuifdeuren. D.w.z. spaanplaat, glas, spiegel, staal en eventuele hardware



Assemblage en afwerking

22 Het assembleren van het product is mogelijk met bestaande middelen die bij Leco Products B.V. en haar afnemers voorhanden zijn

23 De onderdelen zijn zoveel mogelijk te bevestigen d.m.v. popnagels (welke techniek veel wordt toegepast op schuifdeuren)

24 Het product is zo afgewerkt dat men zich er, bij normaal gebruik, niet aan kan verwonden

25 Scharnieren en sluitingen zitten zoveel mogelijk uit het zicht

26 Het product is eenvoudig voor te monteren door Leco, en af te monteren door de consument

27 Het product is dusdanig afgewerkt dat het er degelijk en mooi uit ziet

Logistiek

28 Het product is in onderdelen te verpakken in krimpfolie op de bestaande machine (els opdrachtgever)

29 Het product is zodanig te verpakken dat het uit zo min mogelijk onderdelen bestaat

30 Het product is dusdanig te verpakken zodat het valt binnen de Arbo-normen

31 Het product blijft binnen de gewichtsnormen aangegeven in de Arbo



4 Ideevorming

4.1 Wat is er nodig?

4.1.1 Inleiding

De gewenste vouwdeuren bestaan uit een aantal onderdelen die samengevoegd worden tot een compleet systeem. Tot de benodigde onderdelen behoren natuurlijk de scharnieren waarmee de deuren aan een kastwand of muur bevestigd worden, de scharnieren waarmee de deuren onderling zijn verbonden, de ondergeleiding, de bovengeleiding en de geleidingsprofielen zowel boven als onder. Deze onderdelen, met uitzondering van de scharnieren voor de bevestiging aan de muur en de geleidingsprofielen, worden bij elkaar het vouwdeurbeslag genoemd. Verdere onderdelen die nodig zullen zijn voor het systeem zijn bijvoorbeeld handgrepen en eventuele verstevigingsprofielen, voor de achterkant van de deuren.

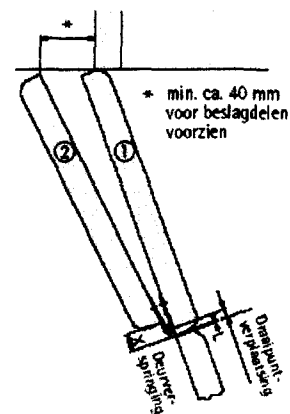
4.1.2 Scharnieren

De scharnieren welke nodig zijn om de vouwdeuren onderling te verbinden wijken af van 'normale' scharnieren, dit blijkt uit het concurrentieonderzoek. De scharnieren zullen niet symmetrisch zijn. De ene kant zal iets langer zijn dan de andere waardoor, bij rechte montage, het scharnierpunt niet in het midden tussen de deuren komt te liggen. Dit heeft als voordeel dat de deuren dan verder open kunnen vouwen. Zie Afb. 12. De scharnieren zullen snel en eenvoudig gemonteerd en geassembleerd moeten kunnen worden. De scharnieren moeten door de consument eenvoudig in elkaar te zetten zijn.

Bepaling van de draaipuntverplaatsing bij vouwdeuren

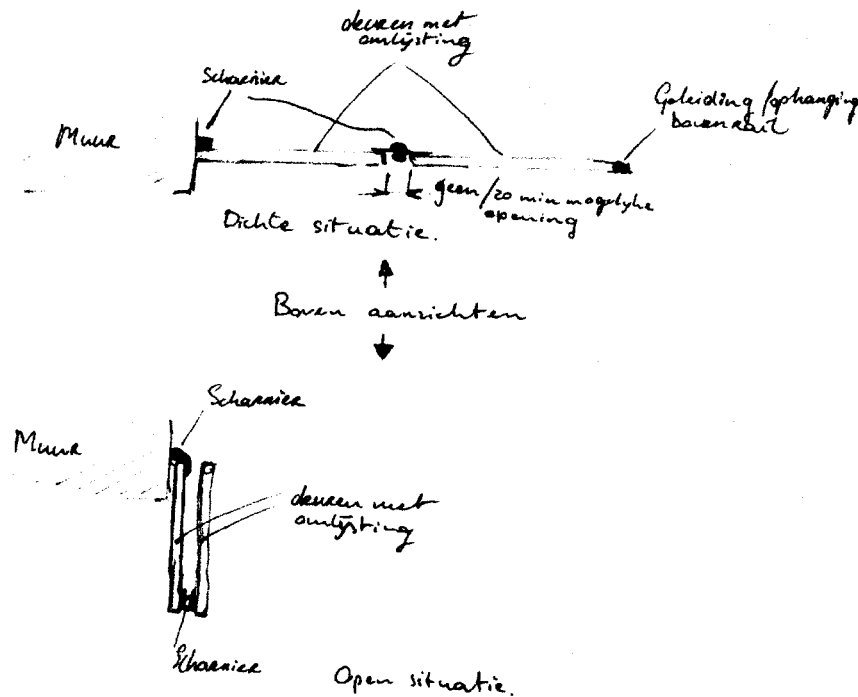
- 1 Deurheft ① met 110° scharnieren aan de kast aanslagen en de deurvoeg instellen
- 2 Deurheft ② met de loop- en geleidingsdelen aan het loop- en geleidingsprofiel monteren en de deurvoeg instellen (slobgaten in de loop- en geleidingsdelen)
- 3 Deurheften ① en ② in open toestand samenschuiven (zie tekening)
- 4 Maat X aan de buitenkanten van de deur meten
- 5 Maat L is de gewenste deurspeling
- 6 De heft van de deurversprong (maat X) plus de heft van de deurspeling (maat L) is de draaipuntverplaatsing

$$\frac{X+L}{2} = \text{draaipuntverplaatsing}$$

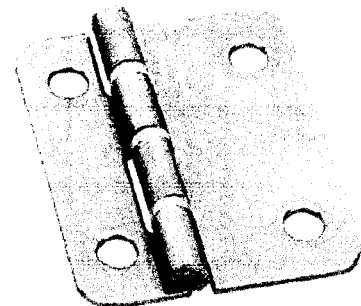


Afb. 12: Draaipuntverplaatsing bij vouwdeuren.

Bron: Hettich



Afb. 13: De open en dicht situatie van het vouwdeursysteem



Afb. 14: Een ongelijk scharnier voor vouwdeuren

De scharnieren, waarmee de vouwdeuren aan de kastwand of muur worden bevestigd, moeten op het Elegance profiel bevestigd kunnen worden. Ook deze scharnieren dienen eenvoudig te bevestigen zijn, en simpel in elkaar te zetten zijn. De scharnieren dienen de krachten op te nemen, welke optreden bij gebruik. Zie H5.3 voor verdere uitleg.

4.1.3 Geleiding

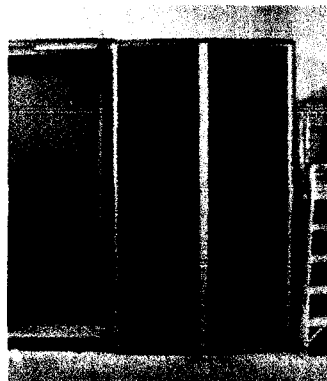
Om de deuren vouwend te krijgen is het noodzakelijk om een geleidingssysteem aan te brengen. Door de geleiding zullen de deuren in één lijn blijven. De geleiding bestaat uit een profiel waarin een rol o.i.d. loopt. Het profiel zal aan de kast gemaakt worden en de rol aan de deur. De rol zal, door de beweging van de deur, mee moeten draaien met de deur. Dit betekent dat de rol een scharnierende werking in zich moet hebben.

4.2 Een andere functie voor schuifdeuren

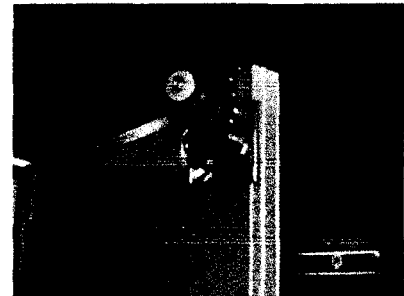
Om een goed beeld te krijgen hoe de bestaande (schuif)deuren zich gaan gedragen in een vouwdeuropstelling, zijn er een aantal testopstellingen gemaakt. Voor de opstellingen zijn de normale schuifdeuren gebruikt. De deuren zijn opgehangen aan een aantal opbouwscharnieren, welke verkrijgbaar zijn bij o.a. de Gamma. De deuren zijn aan elkaar gemonteerd met eenvoudige scharnieren, en de bovengeleiding is een combinatie van een geleiderrol en een scharnier opgehangen in een J-track van Leco, welke normaal voor schuifdeuren gebruikt wordt.



Afb. 15: Opbouwscharnier



Afb. 16: Testopstelling



Afb. 17: De bovengeleiding

De concurrenten hebben vergelijkbare systemen. Maar er worden al snel een aantal zaken duidelijk.

De deuren zijn nu 1m breed, maar de deurvulling gaat verschuiven in de stijlen en trims. Het geheel gaat erg afhangen zoals te zien is op Afb.16. Daardoor is het noodzakelijk om op de linker deur een bovengeleider te plaatsen. Deze zal de deuren enigszins moeten dragen en in balans houden. Wat met deze oplossing niet goed werkte omdat de roller uit de rail getrokken werd bij een geringe krachtsinspanning. Het geheel loopt niet soepel en hapert. De scharnieren waarmee de deur aan de muur bevestigd is, zijn redelijk goed voor deze opstelling. Maar het scharnier is niet geschikt om verder te gebruiken bij de ontwikkeling van de vouwdeuren omdat deze niet gebruikt kan worden voor montage in de dag. (In de dag wil zeggen: Montage in de kast of tussen muren) Bij deze eerste opstelling is het ook al meteen duidelijk dat de deuren een dusdanige zwakheid hebben dat ze onder ook geleid zullen moeten worden, omdat de deuren anders tegen de kast lopen.

5 Conceptvorming

5.1 Inleiding

Het ontwerp van het vouwdeursysteem bestaat voornamelijk uit een aantal eisen en wensen. Het ontwerp bestaat niet zozeer uit mooie ontwerpen etc. omdat de deuren die gebruikt gaan worden al bestaand zijn. Aan een aantal dingen zoals het vouwdeurbeslag zal wel enig ontwerp plaats vinden. Om een goed beeld te hebben van wat het vouwdeursysteem moet kunnen hebben qua krachten, is er een analyse van de krachten op het systeem gemaakt.

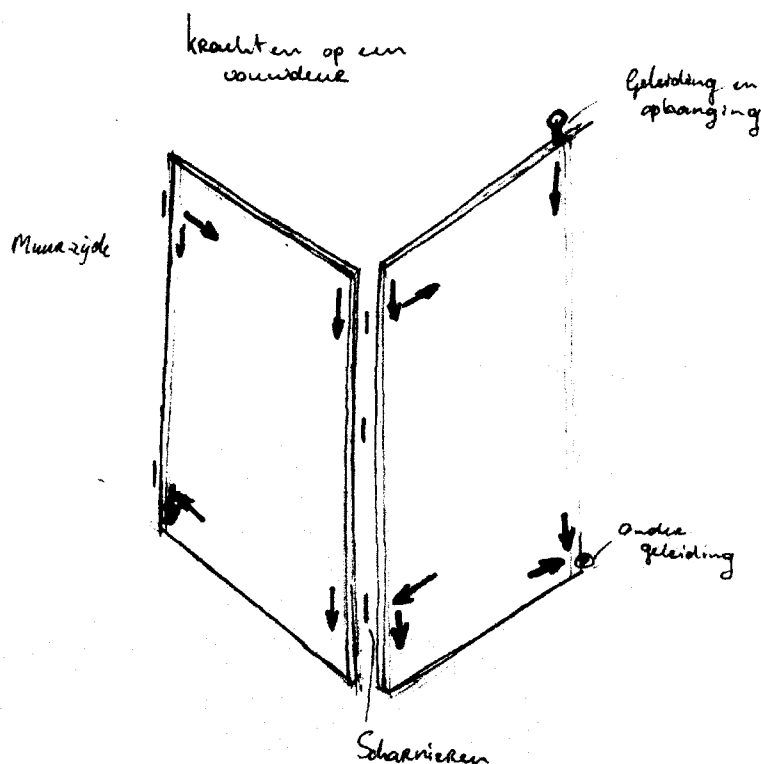
5.2 Afmetingen

Om zo efficiënt mogelijk te werk te gaan zijn de afmetingen van groot belang. De deuren van het systeem zullen maximaal 50cm x 260cm worden. Dit omdat de panelen standaard 103cm x 260cm zijn. Er is dus gekozen voor een breedte van 50cm om zo min mogelijk afval te hebben bij het maken van de panelen. De standaard hoogte is 260cm en dat wordt dan ook de maximale hoogte voor het vouwdeursysteem. Kleinere afmetingen zijn altijd mogelijk.

5.3 Krachten op het systeem

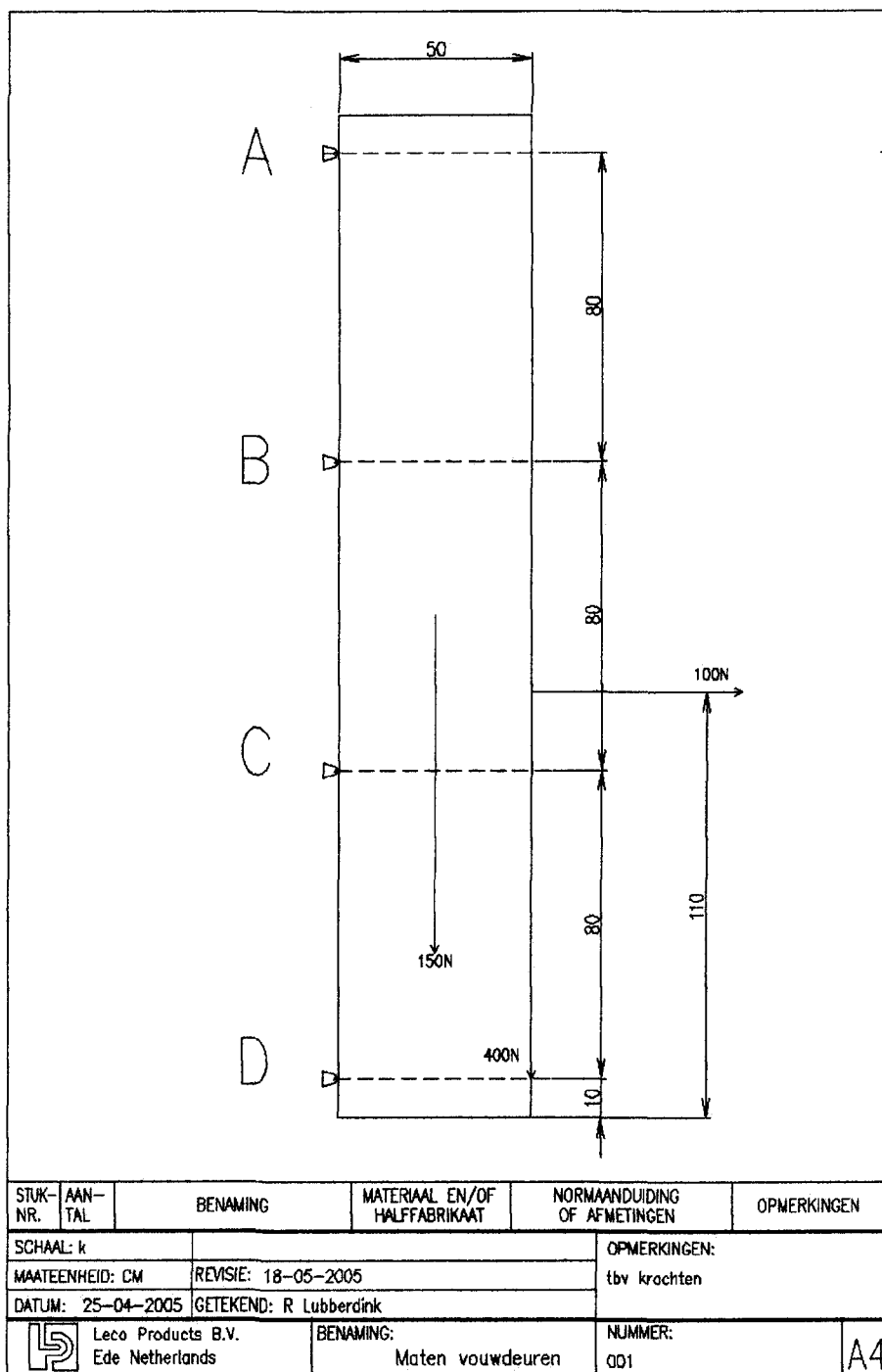
Ervan uitgaande dat het vouwdeursysteem gemonteerd wordt als in Afb. 18, zullen er een heel aantal krachten werken op de deuren. Ten eerste zal het eigen gewicht van de deuren meespelen. Één deur weegt ongeveer 15kg inclusief beslag. Het gewicht van de eerste deur zal opgevangen worden door de scharnieren waarmee de deur aan de muur of kastwand is bevestigd. Het aantal scharnieren zal afhangen van de hoogte, maar bij een hoogte van 2.40m gaan we uit van 4 scharnieren, omdat er met 4 scharnieren minder verbuiging van het profiel (stijl) optreedt. De deur zal willen zakken, maar wordt recht gehouden door de scharnieren, de profielen om het deurpaneel en de eventueel aangebrachte verstevigingstrips aan de achterzijde.

De tweede deur zal met scharnieren bevestigd zijn aan de eerste deur, en aan de andere kant opgehangen zijn in een railgeleiding en onder ondersteund zijn door een rolgeleider. Ook deze deur zal willen zakken door zijn eigen gewicht maar wordt tegengehouden door de scharnieren en de geleiders aan de andere kant.



Afb. 18: Krachten op het vouwdeursysteem

Het beslag (geleiders, scharnieren, etc.) wordt berekend op een gewicht van minimaal 25kg per deur, wat betekent dat er nog wel een paar kg speling inzit. Maar het is wenselijk rekening te houden met het oneigenlijke gebruik van het vouwdeursysteem. Hierbij wordt gedacht aan kinderen die aan de deuren gaan hangen, volwassenen die de deuren te ver willen openen, opbotsen tegen de deuren en het gewoonweg ruw gebruiken van het systeem. Bij dit gebruik komen er op de deur grotere en andere krachten dan bij 'normaal' gebruik.



Afb. 19: Maten en krachten van de vouwdeur

De krachten waar rekening mee gehouden wordt zijn 40kg vertikaal (bijvoorbeeld als er een kind aan de deuren gaat hangen), en 10kg horizontaal gericht met als aangrijppunt de handgreep. De andere krachten die op de deur kunnen voorkomen zijn zeer moeilijk in te schatten en alleen door uitvoerig testen te achterhalen.

De krachten zullen allen door middel van proeven worden losgelaten op het vouwdeursysteem. Er zal een bepaald gewicht aan de deuren gehangen worden, er zal uiterst ruw met de deuren omgesprongen worden, enz. Er wordt gekeken hoe de deuren zich gedragen wanneer een bepaalde kracht wordt uitgeoefend. Als er te veel vervorming of zelfs schade optreedt wordt er, indien mogelijk, een oplossing gezocht voor dit probleem. Wanneer er een dusdanige vervorming optreedt dat de vouwdeuren alleen d.m.v. een zeer zware constructie te maken bestand worden tegen de uitgeoefende krachten, dan volgt er eerst een sessie om uit te maken of het überhaupt zinvol is om er mee door te gaan, omdat het gewicht en daarmee ook de kosten erg hoog zullen uitkomen. De berekeningen die uitgevoerd zijn voor het vouwdeursysteem, zijn terug te vinden in de bijlagen.

5.4 Veiligheid

Zoals in het programma van eisen al is aangegeven, onder punt 11 en 23, moet er rekening gehouden worden met de gebruiksveiligheid. Doordat het geheel bestaat uit bestaande deuren zal er aan de deuren zelf weinig aandacht besteedt hoeven worden. Maar het beslag wat gebruikt gaat worden dient zo veilig mogelijk te zijn zodat niemand zich eraan kan verwonden. Omdat er gewerkt wordt met bewegende delen als scharnieren en rollers, is het vrij moeilijk om die dingen geheel af te schermen voor de gebruiker. De scharnieren zullen zoveel mogelijk uit het zicht zitten. (zie punt 24 van het programma van eisen)

Het grootste veiligheidsaspect is de naad tussen de twee deuren. Doordat het profiel een behoorlijke dikte heeft, ontstaat er bij openen een grote opening waar men gemakkelijk een vinger tussen kan houden. Wanneer de deuren gesloten worden zal de vinger afgekneld worden. De deuren zijn wel gemakkelijk weer te openen zodat men nooit klem komt te zitten en niet meer los komt. Dit is een heel belangrijk veiligheidsaspect welke ook zeer zwaar zal meetellen in de voor- en nadelen van dit systeem.

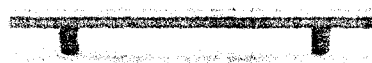
5.5 Handgreep

Ook greepadapters zijn standaard te verkrijgen. Er zijn veel soorten te verkrijgen. Eventueel zullen deze worden aangepast aan specifieke eisen en wensen voor het vouwdeursysteem.

De opening tussen de twee deuren zal dan even groot worden als de greepadapter dik is. De greepadapter wordt achter op het profiel geschroefd en zit tussen de deuren door naar voren, waar de grepen erop geschroefd kunnen worden. Een foto van de bestaande greepadapters is te zien op Afb. 20.



Afb. 20: Greepadapters



Afb. 21: De greep



5.6 Sluiting

De deuren moeten na sluiten dicht blijven. Er zal een vergrendeling moeten plaatsvinden. De vergrendeling kan plaatsvinden d.m.v. magneten of door een ander systeem om de deuren op hun plaats te houden. Een wens is dat de deuren vanzelf dichttrekken als ze bijna gesloten zijn. Omdat dit bij keukenkastjes ook vaak het geval is wordt er naar een soortgelijke oplossing in de scharnieren gekeken. Er wordt gekeken of het noodzakelijk is om er nog een extra sluiting bij te plaatsen wanneer er in de scharnieren al een veersysteem zit wat de deuren dichttrekt en ook -houd. Het plaatsen van een of meerdere magneten is altijd mogelijk omdat de profielen van staal zijn en dus magnetisch. Er zal wel gekeken moeten worden naar de sterkte van de magneet.

5.7 Bestaand vouwdeurbeslag

5.7.1 Inleiding

Doordat er een goed concurrentieonderzoek gedaan is, is het vrij duidelijk hoe het vouwdeursysteem er uit moet komen te zien. Het is immers de bedoeling om de markt te verbreden en met de concurrenten mee te gaan, en zo veel mogelijk gebruik te maken van bestaande onderdelen en systemen. De zoektocht naar bestaand beslag voor vouwdeuren is voornamelijk uitgevoerd via internet en kennis van collegae, waarna catalogi besteld zijn en leveranciers uitgenodigd. De onderdelen van het vouwdeurbeslag zijn opgedeeld om het overzicht te bewaren.

5.7.2 Scharnieren

Op het gebied van scharnieren is veel te vinden. Veel scharnieren die gevonden zijn, zijn niet geschikt om te gebruiken voor het vouwdeursysteem. De meeste scharnieren die de goede opening kunnen genereren zijn gebaseerd op het keukenscharnier en hebben allemaal een pot die in de deur komt. Dat is niet toe te passen op het vouwdeursysteem. Er zijn voor de montage van de twee deurvleugels aan elkaar handige snelmontage-scharnieren gevonden, bij de firma Hettich. Zie Afb. 34 Voor de scharnieren voor de bevestiging aan de wand wordt gezocht naar scharnieren gebaseerd op het keukenscharnier, maar dan het liefst zonder pot. Mocht dit niet lukken dan zal er uitgeweken moeten worden naar andere alternatieven als bijvoorbeeld een compleet nieuw profiel of een mogelijkheid om gaten te ponsen in het huidige profiel.

5.7.3 Geleiders en profielen

Voor de geleiding van de deuren zijn geleiders nodig. De geleiders moeten, zoals al eerder vermeld, mee kunnen draaien met de deuren. Op het gebied van dit soort geleiders zijn een aantal bestaande concepten te vinden. Een aantal van de bestaande concepten die gevonden zijn komen van de firma Hettich. De bestaande concepten zijn niet zonder meer toe te passen op het systeem van Leco, maar zijn wel de moeite waard om goed te bekijken en te testen. In Afb. 22 t/m 26 en Afb. 32 t/m 37 zijn de verschillende uitvoeringen te zien welke er getest zijn.

Bij de geleiding hoort ook een profiel waar het geheel langs of doorloopt. De profielen zeggen veel over de geleiding maar ook zeker over de montage. Het geheel moet simpel in elkaar te zetten zijn voor iedereen. Bevindingen over een aantal bestaande systemen zijn te lezen in hoofdstuk 5.8.

5.8 Testen

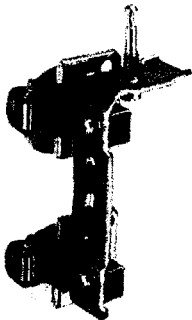
5.8.1 Inleiding

Om een goed beeld te krijgen of er van de bestaande systemen wat voor Leco van toepassing kan zijn, zijn er een aantal systemen besteld en getest. De systemen zijn besteld bij Hettich. De bevindingen van de systemen zijn hier beschreven en toegelicht met foto's.

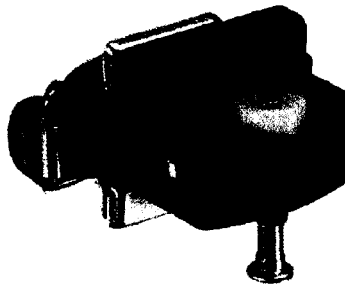
5.8.2 Wing Line 77

De Wing Line 77 van Hettich bestaat uit twee loopprofielen, 4 klips-middenscharnieren met bevestigingsplaat, een geleidingsdeel, een tandemloopdeel voor snelmontage en een houder met hoogteverstelling. Deze set is geschikt voor 1 vouwdeur met 2 deurvleugels, en kan maximaal 25kg belasting per deurvleugel hebben.

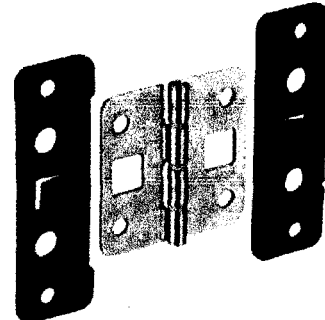
Vouwdeurbeslag Wing Line 77



Afb. 22: Houder voor tandemloopdeel (boven)



Afb. 23: Geleidingsdeel (onder)



Afb. 24: Klips-middenscharnier + bevestigingsplaten



Afb. 25: Loopprofiel (boven)

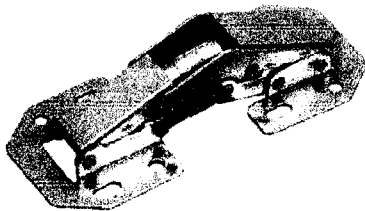


Afb. 26: Geleidingsprofiel (onder)

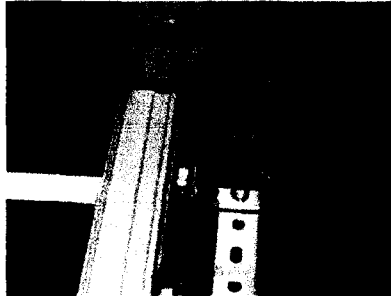
Voor deze test zijn de deuren in de kast gemonteerd. De scharnieren die gebruikt zijn, zijn opbouwscharnieren zonder veer. Zie Afb. 27. Dit zijn verkeerde scharnieren voor deze toepassing maar zijn gebruikt omdat ze eenvoudig op te schroeven zijn en wel duidelijk de werking laten zien. De opbouwscharnieren werken vrij goed en gaan redelijk soepel, alleen zit er veel speling op de scharnieren en hebben ze voor deze toepassing een verkeerd draaipunt.

De geleverde rails zijn eenvoudig te monteren en al voorzien van bevestigingsgaten. Het bovenloopdeel moet eerst in de rail geplaatst worden voordat de houder eraan bevestigd kan worden. De houder zit dan inmiddels al bevestigd op een deurvleugel. Het assembleren van de deur met houder in het tandemloopdeel gaat moeizaam, omdat er erg weinig bewegingsvrijheid is. En zoals van te voren bekend, passen de loopdelen en geleiders niet goed op de deuren. Daardoor is er behoorlijk geïmproviseerd, wat aan de werking niet veel af doet. De middenscharnieren worden pas later bevestigd. Eerst worden de bevestigingsplaten gemonteerd en naderhand kunnen de scharnieren achter de bevestigingsplaten geschoven worden. Nadeel van deze scharnieren is dat ze allemaal gelijk erin geschoven moeten worden en dat vergt enig geduld en handigheid. Deze

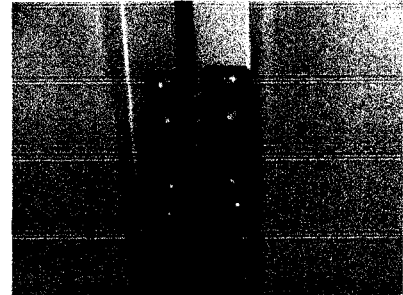
scharnieren zijn ook niet gemakkelijk weer te demonteren doordat ze vastklikken. Doordat de deuren vrij nauwkeurig op de hoogte van de kast gemaakt zijn, klemmen ze soms omdat de (test)kast niet haaks is. De deuren gaan in totaal niet ver open en er blijft een groot stuk ongeopend. Dit komt doordat de deurvleugel aan de wand ver naar voren draait, waardoor de 2^e deurvleugel niet verder kan openen. Maar ook doordat de deur nog kan schranken en zich dan klem zet tussen plafond en vloer. De rails met geleiders lopen wel netjes.



Afb. 27: Opbouwscharnier



Afb. 28: Bovengeleiding



Afb. 29: Klips-snelmontage scharnieren



Afb. 30: De deuren blijven ver open staan



Afb. 31: De opstelling

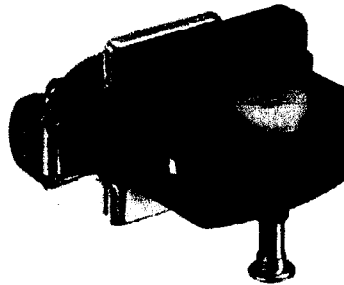
5.8.3 Wing Line 770

Deze set bestaat uit hetzelfde soort onderdelen als de Wing Line 77. Zie Afb. 32 t/m 37. De bovengeleiding is anders en er worden andere scharnieren gebruikt. De profielen zijn ook hier weer eenvoudig te monteren. Bij het bovenprofiel moet wel rekening gehouden worden met de diepte van het profiel, waar men niet met elk schroefbitje bij kan. De bovengeleider is een zeer handige, omdat deze eenvoudig vast te zetten en ook weer los te halen is. Door de onder- en bovengeleiding los te maken is het mogelijk om de twee deurvleugels gelijktijdig open te slaan. De ondergeleider werkt, net als bij de Wing Line 77, simpel en effectief. Ook deze is gemakkelijk te monteren en vast te zetten op de rail, d.m.v. het indrukken van een palletje. Zie Afb. 33. Ook hier zijn de geleiders weer uitgevoerd met scharnieren met een pot. Deze zijn bij het testen op de profielen geschroefd, wat aardig werkt, maar nog niet de gewenste en vereiste stevigheid geeft.

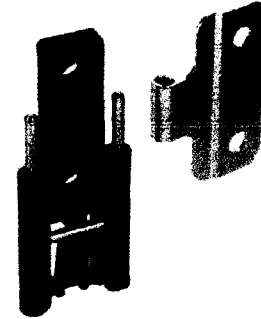
Vouwdeurbeslag Wing Line 770



Afb. 32: Loopdeel



Afb. 33: Geleidingsdeel



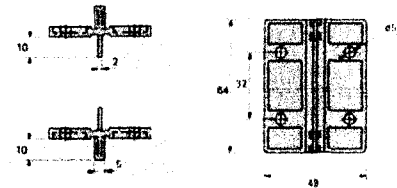
Afb. 34: Snelmontage scharnier



Afb. 35: Loopprofiel



Afb. 36: Geleidingsprofiel



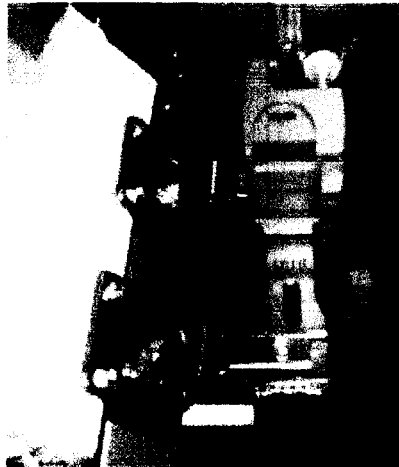
Afb. 37: Boorsjabloon

De scharnieren zoals op Afb. 34, zijn erg handige en toch simpele scharnieren. Deze scharnieren kunnen gemakkelijk uit elkaar gehaald worden en eenvoudig weer in elkaar gezet worden. De scharnieren hebben per stuk nog een behoorlijke speling maar als er meerdere gemonteerd zijn, en de deuren daaromheen scharnieren, valt de speling grotendeels weg. Bij de test zijn de scharnieren op het profiel geschroefd, met de door Leco veelgebruikte schroeven, maar een test met popnagels had een zeer positief resultaat. Zie Afb. 40. Enige lastige punt is dat in het vaste deel de gaten diep verzonken liggen, en dat men er met de (bij Leco gebruikte) poptang niet bij kan. Oplossing zal een dunnere opnemer zijn op de popnageltang, zodat de popnagel bij aantrekken volledig tegen het profiel gedrukt kan worden. De popnagels die bij Leco gebruikt worden zijn hiervoor gebruikt. (Ø4mm en +/- 5mm lang) Gaten die hiervoor nodig zijn kunnen op Ø4.5mm geboord worden om toch nog iets speling te houden.

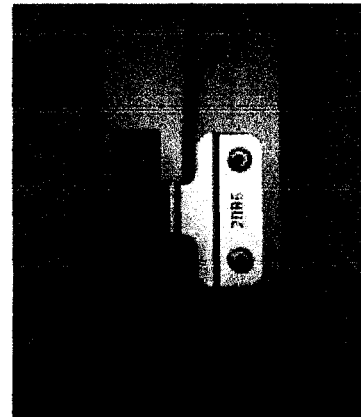
Voor de bevestiging aan de muur zijn weer opbouwscharnieren gebruikt, dit keer met veer. Doordat er een strakke veer in zit gaan de scharnieren niet gemakkelijk open en dicht, en verbuigen eerst het profiel. Door een versteviging zal dit op te lossen zijn, aan de achterkant van de deur, maar hoe minder aanpassingen hoe beter.



Afb. 38: Bovengeleider



Afb. 39: Bovengeleider in rail bevestigd



Afb. 40: Scharnier gepopt op het profiel

6 Materialisatie

6.1 Inleiding

In de materialisatiefase worden de benodigde onderdelen uitgewerkt en dusdanig gedefinieerd dat ze geproduceerd kunnen worden. Deze fase is bij dit project iets anders verlopen. Er zijn namelijk een aantal schetsen gemaakt van gewenste onderdelen, en daar is met een leverancier over gesproken. Het materialiseren en zelfs een stukje concept wordt in samenwerking met een leverancier of producent gedaan. Hier is voor gekozen omdat producenten het meeste verstand hebben van hun producten en daardoor ook heel erg goed weten wat er mogelijk is op dat gebied. In dit hoofdstuk komen de gewenste onderdelen aan bod, en indien mogelijk uitgewerkte concepten. Het nadeel van het samenwerken met producenten hierbij is dat ze natuurlijk meerdere opdrachtgevers hebben en het nog wel eens veel tijd kost voordat er werkelijk iets concreets op tafel ligt.

6.2 Scharnieren

De scharnieren uit de Wing Line 770 voor tussen de deurvleugels (Zie afb. 34) werken naar behoren en zijn goed aan het profiel te popnagelen. Deze scharnieren werken snel, handig, universeel en zijn erg simpel. Door één van de scharnieren op kop te monteren vergrendel je de deur zodat deze er niet uitgetild kan worden.

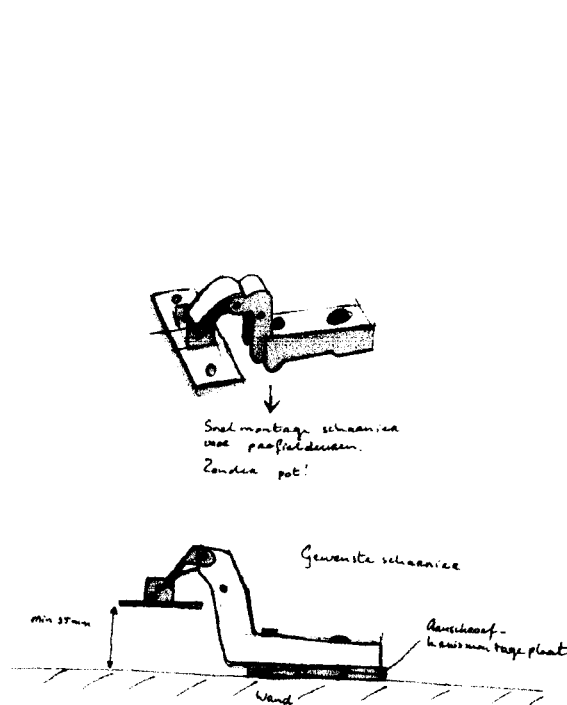
De scharnieren voor bevestiging aan de muur zijn minder eenvoudig. Deze scharnieren hebben een aantal eisen welke het onmogelijk maken om bestaande scharnieren te gebruiken. Op Afb. 43 is te zien wat de scharnieren moeten kunnen. De scharnieren moeten geschikt zijn voor snelmontage, ze moeten meer dan 90° open kunnen, ze moeten de berekende krachten en momenten kunnen weerstaan en ze moeten eenvoudig gemonteerd kunnen worden met popnagels op het bestaande profiel.

Met deze eisen erbij is er een gesprek geweest met Bosch Scharnieren B.V. uit Doetinchem. Bosch maakt voornamelijk speciaalscharnieren en kleine series. Met hen is gekeken naar de testopstellingen en gesproken over de eisen en wensen. Bosch heeft laten weten dat ze voorlopig geen oplossing kunnen vinden voor het probleem. Het draaipunt zal verplaatst moeten worden en daar is nog geen oplossing voor voorhanden. Bosch

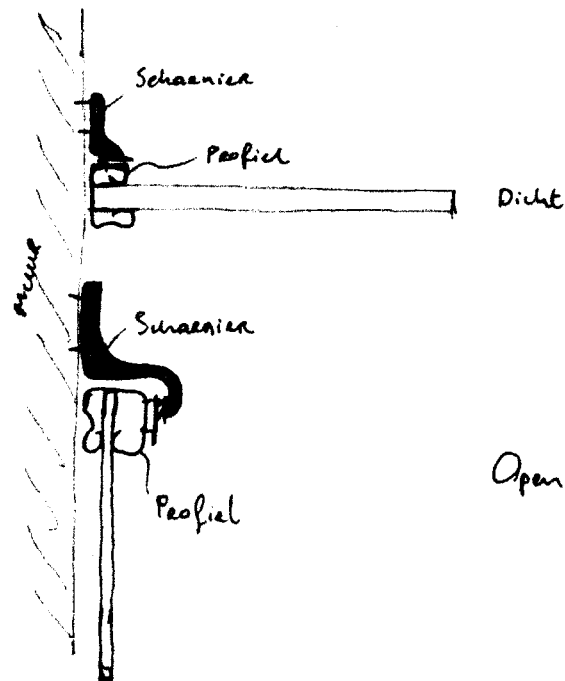


Afb. 41: Logo Bosch Scharnieren B.V.

is voornemens om daar in de toekomst een algemene toepassing voor te ontwikkelen van waaruit het probleem voor Leco ook opgelost kan worden. Een verslag van het gesprek met Bosch Scharnieren B.V. is te vinden in de bijlagen.



Afb. 42: Schets van gewenst scharnier



Afb. 43: Situatie van de vouwdeur en de scharnieren

Ook heeft er een gesprek plaatsgevonden met de vertegenwoordiger van de Duitse firma Hettich International. Hettich is een zeer groot bedrijf met een heel groot assortiment op veel verschillende zaken, waaronder vouwdeuren. Zoals eerder beschreven is het geteste beslag afkomstig van Hettich. Aan de hand van de testopstellingen is het zeer duidelijk uit te leggen wat de wensen zijn van Leco. Er zijn een aantal zaken duidelijk geworden tijdens het gesprek met de vertegenwoordiger van Hettich. Het vouwdeursysteem zal niet inliggend in de kast kunnen worden gemonteerd omdat het draaipunt dan te veel verplaatst wat de werking van het vouwsysteem benadeeld. Wat betekent dat het vouwdeursysteem voorliggend zal moeten worden. De scharnieren voor wandmontage zullen moeten overeenstemmen met het andere beslag wat gebruikt zal worden. De werking van alle onderdelen hangt nauw samen. De beslagen welke Hettich levert zijn veelal met een inbouw pot. Hieraan ontkomen zal erg lastig worden, en het kan beter meegenomen worden in de uitwerkingen dat het een optie is.

Er zijn een aantal opties besproken en er is gepraat over mogelijke veranderingen en uitwerkingen. Op het moment van dit schrijven is de firma Hettich nog bezig met het uitwerken van Leco's problemen, en is er nog geen oplossing bekend bij Leco.

Met dit gesprek worden veel dingen duidelijk en is het verstandig om een aantal eisen te laten vervallen. Een paar van de eisen die kunnen vervallen zijn:

- Het vouwdeursysteem moet inliggend zijn
- De scharnieren moeten op het profiel te monteren zijn

Een uitgebreide samenvatting van het gesprek met Hettich is te vinden in de bijlagen.

6.3 Geleiders

De geleiders welke gebruikt zijn voor de testopstellingen werken goed. Het nadeel van de testopstelling was dat ze op het profiel gemonteerd waren in plaats van verzonken in het profiel. Een optie zal het verzinken van de scharnieren, van de geleiders, zijn in de profielen, waardoor de bestaande onderdelen van Hettich gebruikt kunnen worden voor het vouwdeursysteem. Ook hierover is gepraat met de vertegenwoordiger van Hettich. Er wordt door Hettich ook gekeken naar een oplossing voor de geleiders. Omdat Hettich een totaal pakket kan leveren aan vouwdeurbeslag en er veel kennis aanwezig is, is het handig om hen naar alle onderdelen te laten kijken welke problemen veroorzaken bij het ontwikkelen van dit systeem.

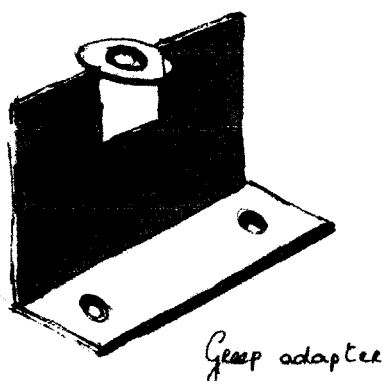
6.4 Profielen

De profielen die hier bedoeld worden zijn de geleidingsprofielen die nodig zijn om de geleiders te geleiden en daarmee het gehele vouwdeursysteem zijn werking te geven. De profielen welke gebruikt zijn bij het testen zijn geschikt voor dat type geleiders. Er van uitgaande dat dezelfde geleiders gebruikt kunnen worden is het logisch dat ook deze profielen weer gebruikt kunnen worden. De profielen zijn gemakkelijk in te kopen in lengtes van 2m. Eventueel zou het, om geld te besparen, een mogelijkheid zijn om de profielen zelf te (laten) maken. Dit zal allemaal afhangen van de toekomstige oplage van het product.

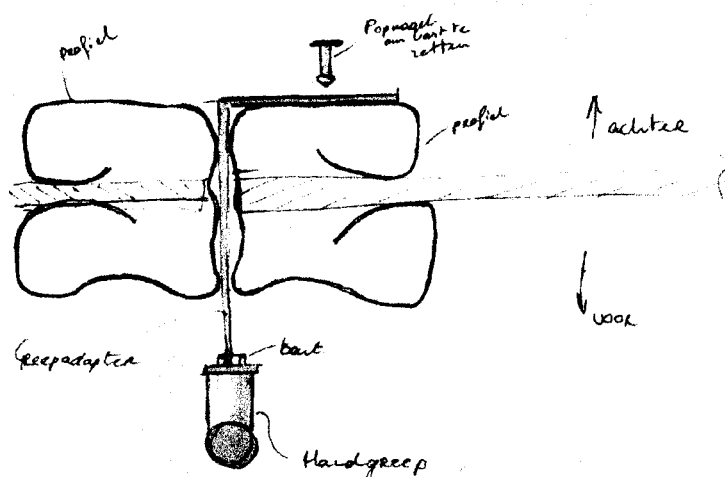
6.5 Handgreep

Zoals al beschreven in het vorige hoofdstuk zijn handgrepen in veel soorten te verkrijgen. Voor de handgrepen van het vouwdeursysteem is gekozen voor standaardhandgrepen. Deze standaard grepen zijn in verschillende lengtes verkrijgbaar en passen qua uiterlijk goed bij de profielen van het vouwdeursysteem. Ook zijn er andere vormen handgrepen verkrijgbaar welke wel op dezelfde manier bevestigd worden. Hiermee kan eventueel op de klantwensen ingesprongen worden. De handgrepen die nu gebruikt zullen worden zijn te zien op Afb. 21.

De handgrepen worden op de achterkant van het profiel bevestigd met greepadapters. De bestaande greepadapters (Afb. 20) zijn te klein voor bevestiging op het bestaande profiel. Hierdoor zal er een nieuwe greepadapter gemaakt moeten worden. De



Afb. 44: Greepadapter



Afb. 45: Situatieschets greepadapter samen met het profiel

greepadapters die nodig zijn mogen dezelfde uitstraling hebben als de bestaande



greepadapters. In Afb. 44 is een gewenste greepadapter getekend. Definitieve maten zijn nog niet gegeven aan de adapter omdat het gehele vouwdeursysteem nog gedefinieerd dient te worden. Als het vouwdeursysteem in zijn definitieve vorm is kan ook de greepadapter beschreven worden. De greepadapter dient eenvoudig te bevestigen zijn op het profiel door middel van popnagels. De handgreep kan door de consument eenvoudig met een paar schroefjes M4 aan de adapter bevestigd worden.

7 Aanbevelingen

7.1 Inleiding

Omdat het project vouwdeur niet geheel afgerond kan worden in de afstudeerperiode is het noodzakelijk om een aantal zaken aan te bevelen om het project verder succesvol te laten verlopen. Er zijn een aantal onderwerpen waar nog nader naar gekeken moet worden voordat er een daadwerkelijk product in de markt gezet kan worden. Als de aanbevelingen zoals hier beschreven gevolgd zijn zal er goed gekeken moeten worden naar het resultaat en kunnen daaruit de definitieve aanbevelingen volgen. In dit hoofdstuk zullen de zaken worden besproken welke nog nadere aandacht behoeven.

7.2 Scharnieren

Om de goede scharnieren te verkrijgen voor het vouwdeursysteem zal er gekeken moeten worden naar de verschillende typen. Het is verstandig dit te doen samen met toeleveranciers als Hettich. De scharnieren welke gebruikt kunnen worden tussen de deurvleugels zijn inmiddels al bekend. De scharnieren zullen wel allen op elkaar afgestemd moeten worden.

De firma Hettich is op het moment van dit schrijven nog bezig met het uitwerken van mogelijke oplossingen voor de scharnieren die bevestigd worden aan de muur. Hettich zal kijken naar bestaande scharnieren en met aanbevelingen komen hoe het beste verder te ontwikkelen. Er is al eerder genoemd dat het mogelijk niet gaat lukken met opbouwscharnieren omdat deze een verkeerd draaipunt creëren zodat de gehele werking van het systeem benadeeld wordt. Een, ook door Hettich, genoemde optie kan zijn dat er gekozen moet worden voor scharnieren welke in het profiel verzonken worden. Om scharnieren te kunnen verzinken in het profiel zal er extra apparatuur aangeschaft moeten worden. Door boven en onder een tussenbalk te monteren op de deuren wordt er meer ruimte gecreëerd voor het verzinken van het geleidingsscharnier. De testen hebben uitgewezen dat het gebruik van vier scharnieren voldoende is om het verbuigen van het profiel dusdanig tegen te gaan dat het geen probleem oplevert.

Het aanpassen van het profiel voor de vouwdeuren zal tot de opties behoren. Hierdoor is het ook mogelijk een steviger profiel te ontwikkelen welk minder kan verbuigen en torderen.

Er zal gekeken moeten worden naar de montagehandelingen die nodig zijn om de scharnieren op de deuren te bevestigen. Dit zal gebeuren door middel van popnagels. Ook de montage voor de consument moet meegenomen worden bij het ontwikkelen van de scharnieren. De consument zal deze scharnieren eventueel in elkaar moeten zetten of aan de kastwand moeten monteren.

7.3 Geleiders

Voor de geleiding van de deuren zijn, net als bij de scharnieren, nog geen goede passende geleiders gevonden op het moment van dit schrijven. De geteste geleiders hebben een zeer goede werking als vouwdeurbeslag. Deze geleiders hebben evenals de scharnieren het nadeel dat ze verzonken moeten worden in het profiel.



De firma Hettich is op het moment van dit schrijven bezig met het zoeken naar een oplossing voor de geleiders. Hettich zal met een aanbeveling komen voor het ontwikkelen of inkopen van geleiders. Mogelijk moet het profiel aangepast worden, en, zoals al beschreven onder H7.2, kan het een optie zijn om onder en boven aan de achterzijde van de deurvleugels een tussenbalk te monteren. In deze tussenbalk kunnen de geleiders gedeeltelijk verzonken worden.

De geteste geleiders van Wing Line 770 werken snel en simpel. Het is aan te bevelen goed te kijken naar de eenvoud van montage voor Leco, maar ook voor de consument. De geleiders zullen met popnagels op of in het profiel bevestigd moeten worden. De consument moet zo min mogelijk handelingen hoeven verrichten voor de montage van zijn/haar vouwdeur. De geleiders moeten eenvoudig bevestigd kunnen worden aan de geleidingsprofielen.

De geleidingsprofielen hangen samen met de geleiders. De geteste profielen welke bij de Wing Line 770 horen werken uitstekend in combinatie met de geleiders uit die serie. De geleiders zijn eenvoudig aan de profielen te bevestigen door een palletje in te drukken of juist uit te trekken.

Het geteste onderprofiel is al voorzien van bevestigingsgaten en kan gemakkelijk in een kast geschroefd worden met verzonken houtschroeven. In de bovenrail zitten nog geen gaten, maar deze zijn eenvoudig in het aluminium profiel te boren. Er zit al een zoekrandje in het profiel waardoor het boren zeer eenvoudig wordt. De schroeven welke hiervoor gebruikt moeten worden, moeten geen grote kop hebben omdat de geleider anders tegen de schroefkoppen loopt. Ook hier zijn het best schroeven te gebruiken met een verzonken kop.

7.4 Algehele stevigheid van de deuren

De bestaande deuren zijn van oorsprong ontwikkeld voor het gebruik als schuifdeur. Door de toepassing als vouwdeur is het mogelijk dat de deuren gaan zwakken. Doordat er geen testen met het uiteindelijke vouwdeurbeslag uitgevoerd konden worden is het lastig te zeggen of de deuren in combinatie met het vouwdeurbeslag stevig genoeg zijn. Er zal gekeken moeten worden om, indien noodzakelijk, een aantal verstevigingstrips aan te brengen aan de achterzijde van de deurvleugels. Dit kan mogelijk een gerolvormd profiel zijn, bijvoorbeeld een rechthoekige koker. De bevestigingspunten zullen mogelijk overeenkomen met de plaatsing van de scharnieren. Om de deuren steviger te krijgen is het een optie om er uitlijnbeslag op te zetten aan de achterzijde. Hierdoor worden de deuren iets op spanning gezet waardoor ze steviger zijn. Wel zullen hiervoor een aantal aanpassingen moeten worden gedaan aan deur of beslag. Het uitlijnbeslag is te vinden in de catalogus van Hettich.

Het openen van het vouwdeursysteem dient gelijkmatig te gebeuren. Als blijkt, na montage van het uiteindelijke beslag, dat de deuren niet gelijkmatig sluiten is het mogelijk om een mechanisme aan de achterzijde van de deuren te monteren welke de gelijkmatige sluiting bevordert. Het is zaak dat de deurvleugels boven en onder gelijktijdig schuiven en verdraaien zodat de deur niet kan verbuigen of torderen. Over een soortgelijk mechanisme zijn geen verdere uitwerkingen beschikbaar.

De schuifdeuren van Leco worden geleverd met hout, glas of spiegel als deurvulling. Het vouwdeursysteem is alleen getest met een houten deurvulling. Als er gekozen gaat worden voor zowel glas en spiegel zal er nog eens goed gekeken moeten worden naar de stevigheid van de deuren. Dit omdat de deuren ook hun stevigheid verkrijgen door de houten deurvulling. Het is mogelijk dat bij gebruik van glas en spiegel er een houten paneel extra gebruikt zal moeten worden om de gewenste stevigheid te behouden.

7.5 Veiligheid

De veiligheid is een belangrijk punt om nog eens naar voren te brengen. Een product wat op de markt gebracht wordt moet zo veilig mogelijk in gebruik en montage zijn. Wat betreft de montage zal het weinig problemen opleveren. Maar zoals al eerder beschreven in H5.4 kan de vorm van het profiel voor een probleem zorgen. Het beschreven probleem kan niet uitgesloten worden, maar door gebruik van smallere profielen kan het een heel stuk veiliger worden. Op de volgende afbeeldingen is nog een duidelijk te zien wat het probleem is.



Afb. 46: Vastpakken van de handgreep voor openen van de deur



Afb. 47: Het openen van de deuren. Goed te zien is de ontstane opening



Afb. 48: Bij het sluiten van de deuren raken de vinger gemakkelijk bekneld tussen de profielen van de deuren

Concurrerende systemen hebben dit probleem ook, maar dan in mindere mate omdat er geen profiel om de deuren zit of dat het profiel smaller is uitgevoerd.

De geleiders en profielen zullen weinig tot geen problemen opleveren voor de veiligheid omdat deze aan de achterzijde van het vouwdeursysteem zijn gemonteerd. Het beslag zit dus op plekken waar men 'normaal' gesproken niet met de handen in de buurt komt.

7.6 Testen van het systeem

Voordat het systeem werkelijk verkocht kan gaan worden is het belangrijk dat het aan alle gestelde eisen voldoet. De duurzaamheid van het systeem en het kunnen weerstaan van bepaalde krachten zijn een paar van de belangrijkste eisen. De duurzaamheid van het systeem is moeilijk uit te voeren in een enkele test. Maar er kan wel nauwkeurig gekeken worden (met leveranciers) hoe bepaalde onderdelen zich gedragen en hoe snel ze zullen gaan slijten. Het testen met de krachten die het systeem moeten kunnen weerstaan zijn gemakkelijker uit te voeren. Door bepaalde gewichten aan de deur te hangen en dat zeer nauwkeurig te observeren is vrij goed te zien wat het gedrag zal zijn bij bepaalde belastingen. De krachten mogen bovengemiddeld zijn omdat op die manier een grotere marge wordt gecreëerd. De krachten kunnen in de vorm van gewichten o.i.d. aan de deuren gehangen worden. Voor krachten en gewichten zie de bijlagen. Het testen van gebruik en oneigenlijk gebruik kan geschieden door menselijke handelingen. Er moet in ieder geval voor gezorgd worden dat de tests ruw doch nauwkeurig uitgevoerd worden.

Deze tests zullen wel uitgevoerd moeten worden met het uiteindelijke vouwdeurbeslag en de scharnieren. Mag ervan uit gegaan worden dat een kastwand, waaraan het systeem bevestigd is, altijd sterk genoeg is om het systeem te dragen? Op dit soort vragen zal een eenduidig antwoord moeten worden gegeven. De uitkomst moet bij alle tests gelijk gebruikt worden.



7.7 Benodigheden

Er van uitgaande dat de aanbevelingen, zoals beschreven, gevolgd worden en dat Hettich met een passende oplossing komt is er een stuklijst op te stellen van benodigde onderdelen. De stuklijst is bestemd voor één vouwdeur met twee deurvleugels. Deze onderdelen zijn veelal bestaande onderdelen welke ingekocht kunnen worden. Let wel dit zijn de onderdelen welke beschreven zijn in de aanbevelingen, en deze kunnen afwijken van de onderdelen welke beschreven kunnen zijn in de definitieve aanbevelingen.

Onderdeel	Aantal	Afmetingen	Leverancier
Paneel	2	Max. 0.5m x 2.60m	
Stijlen	4	L = 4 x deurhoogte	Leco
Trims	4	L = 4 x deurbreedte	Leco
Verbindingsbakjes	8		Leco
Snelmontagescharnier	4		Hettich
Wandscharnier	4		Hettich
Bovenrail	1	L = vouwdeurbreedte	Hettich / Leco
Onderrail	1	L = vouwdeurbreedte	Hettich / Leco
Ondergeleider	1		Hettich
Bovengeleider	1		Hettich
Handgreepadapter	2		Leco / ???
Handgreep	1	L = op klantwens	Hettich
Schroeven voor bevestiging scharnieren aan kastwand	?	Voldoende lang en sterk	
Popnagels	35?	Ø4mm, L = +/- 5mm	

Verdere benodigheden zullen een aantal gereedschappen zijn. Er zullen gaten gemaakt moeten worden in de profielen waar een boormal of ander gereedschap voor nodig is. Voor het popnagelen van de scharnieren kan het noodzakelijk zijn om een andere kop te monteren om zodoende beter bij de scharnieren te kunnen komen. Er zal mogelijk een gedeelte uit het profiel gestanst moeten worden voor bevestiging van de geleiders en wandscharnieren waarvoor een nieuw stansgereedschap gemaakt zal moeten worden.



7.8 Kosten

De kosten die gemaakt moeten worden om de aanbevelingen uit te voeren zijn afhankelijk van de kosten van de koopdelen. De kosten van schuifdeuren zijn bekend, en daarom zijn de kosten van een 'kale' deur gemakkelijk te berekenen. De extra kosten die gemaakt moeten worden zitten in de scharnieren (zowel de snelmontage- als de wandscharnieren), handgreep en greepadapters, boven- en ondergeleiders en het onder- en bovenprofiel. De assemblagekosten zullen hoger uitvallen dan bij assemblage van schuifdeuren omdat er een aantal handelingen extra verricht dienen te worden. De handelingen bestaan uit het boren of ponsen van gaten voor bevestiging van het beslag en de bevestiging van al de onderdelen. Ook zullen er bij de vouwdeuren meer popnagels gebruikt worden als bij schuifdeuren. Of de kosten voor de hardware, zoals aangegeven in het programma van eisen, inderdaad maar 15% van de huidige hardware bedragen is afhankelijk van de kosten van de inkooponderdelen. Het spreekt voor zich dat de onderdelen naarmate er meer afgenomen wordt goedkoper kunnen worden. Het is wenselijk dat het vouwdeursysteem in dezelfde prijsklasse blijft als de schuifdeuren omdat het veelal in de doe-het-zelf markt verkocht wordt.

7.9 Conclusie

Uit de aanbevelingen is op te maken dat er nog een aantal zaken nader bekeken moeten worden. Er zijn een aantal eisen gesteld die het erg moeilijk maken om deze zaken goed uit te voeren en zodoende tot een positief resultaat te komen. Door bijvoorbeeld te kiezen voor een geheel nieuw profiel kunnen er veel zaken al gemakkelijker opgelost worden door gebruik van bestaande onderdelen. Zoals bij een aantal concurrenten te zien is dat er een aluminium gebruikt wordt en daarin de scharnieren en de rest van het beslag bevestigd zijn. Door gebruik van één soort profiel rondom het deurpaneel kan er een stevige verbinding gemaakt worden tussen de profielen wat veel sterkte geeft aan de deuren. Dit zijn een aantal dingen die nog eens goed bekeken moeten worden, óók voordat men de aanbevelingen op gaat volgen zoals hier beschreven.



8 *Persoonlijke evaluatie*

Dit project heeft een zeer strak kader waarbinnen iets nieuws ontworpen moet worden. Dit is een begrijpelijk gegeven maar heeft me wel beperkt in het ontwerpen. Doordat er binnen een bepaald kader gebleven moest worden en dat je dus gebonden was aan bepaalde vormgeving en onderdelen van het te ontwikkelen systeem, is de vrijheid om nieuwe dingen te bedenken beperkt. Het zoeken naar verschillende oplossingen valt soms erg tegen. Door veel te overleggen met leveranciers en fabrikanten van onderdelen die je nodig denkt te hebben wordt veel duidelijk. De leveranciers en producenten werken dagelijks met dezelfde problemen en kunnen het dan ook goed overzien. Het is wel zaak om zelf eerst voldoende kennis te hebben vergaard over het onderwerp.

In dit project heb ik veel van de op de Hogeschool geleerde stof in de praktijk kunnen brengen. Veel heb ik gehad aan de vakken over ontwerpmethoden en -technieken. Doordat dit project erg afgekaderd is, is de vrijheid bij het zoeken naar oplossingen behoorlijk beperkt. De projecten welke ik gedaan heb bij PDE waren allen veel vrijer van aard. Daardoor was het in het begin vrij lastig om me binnen dat kader te begeven. Het zou prettig zijn om op de opleiding meerdere projecten te hebben met een strikt kader waarbinnen ontworpen moet worden. Door veel eisen te stellen aan materialen, onderdelen enz. is dit kader te creëren.

De vormgeving is bij dit project niet aan de orde gekomen omdat het uiterlijk al vast stond. Vanuit de opleiding PDE wordt wel veel aandacht geschonken aan het uiterlijk van producten. Mijn mening is dat de opleiding iets technischer en dus praktisch gericht te werk moet gaan om zo meer aansluiting te hebben op het bedrijfsleven.

Samen met Leco Products B.V. wordt ook een evaluatie gehouden over het uitgevoerde project. Het is niet relevant om hierop in te gaan in dit document.



9 Literatuurlijst

Mechanica voor Technici ~ Statica

Russell C. Hibbeler

Sterkteleer voor Technici

Russell C. Hibbeler

Integrale Productontwikkeling

Jan Buijs en Rianne Valkenburg

Productontwerpen, structuur
en methoden

N.F.M. Roozenburg en J. Eekels

Industriële Productontwikkeling

J. Eekels en W.A. Poelman

Themaboek Ontwerpmethoden-
en technieken

M. de Vries en D. Haeyen

Themaboek Product Engineering

M. de Vries en D. Haeyen

Ontwerpwijzer TU delft

Annemiek van Boeijen en Stefan van de Geer

www.lecoproducts.nl

Octrooien:

www.ep.espacenet.com

Scharnieren:

www.boschscharnieren.com

www.vanopstal-nederland.nl

www.salice.it

www.hettich.com

www.fath.de

www.pimex.nl

www.macleanagencies.nl

www.hingesandbrackets.com

www.cabinetparts.com

www.blum.com

www.haefele.com

www.a-john.com.tw

www.fgv.it

www.onkenhout.nl

Vouw- en schuifdeursystemen:

www.johnsonhardware.com

www.slimfold-doors.com

www.interiordoors.com

www.door-hardware.net

www.commercial-door-hardware.net

www.ggh.nl

www.nhcl.com

www.thedoors.nl

www.svedexkasten.nl

www.foldingslidingdoors.com

www.mirrorwall.nl

www.kazed.fr

www.jutzler.ch

www.gautier.fr

www.elfabenelux.nl

www.haco-meubelen.nl





www.noteborn.nl
www.raffito.nl
www.stanleyworks.com
www.eclisse.it
www.louverdrape.nl
www.breedveld.com
www.schuifwanden.nl
www.garobe.nl
www.dsh-inc.com
www.winla.nl
www.idejo.nl
www.solarlux.nl
www.fikszo.com





Bijlagen

I Planning

Wk nr	Datum	Werkzaamheden	Opmerkingen
1	21-02 / 25-02	*Oriëntatie op producten van Leco d.m.v. werkzaamheden in de productie. *Formulering van de opdracht *Maken van een planning	
2	28-02 / 04-03	*Probleemstelling *Pakket van Eisen (en wensen) *Start concurrentieonderzoek	
3	07-03 / 11-03	*Concurrentieonderzoek d.m.v. bezoek winkels etc.	
4	14-03 / 18-03	*Uitzoeken verschillende sluit- en scharnierprincipes	
5	21-03 / 25-03	*Bekijken bestaande eigen producten en onderdelen *Concepten bedenken/schetsen	
6	28-03 / 01-04	*Concepten bedenken/schetsen	28-03 2e paasdag
7	04-04 / 08-04	*Testen met bestaand beslag en deuren	
8	11-04 / 15-04	*Aanpassen bestaand beslag *Evt. aanpassen tekeningen	In samenwerking met scharnierfabrikanten of leveranciers
9	18-04 / 22-04	*Keuze uitwerken	In samenwerking met scharnierfabrikanten of leveranciers
10	25-04 / 29-04	*Overleg met productie, productie mogelijkheden *Overleg met inkoop, prijzen, bestellingen etc.	
11	02-05 / 06-05	*Tekeningenpakket *Inkooplijst	05-05 Hemelvaart/Bevrijdingsdag
12	09-05 / 13-05	*Prototype bouwen, testen en evalueren *Foto's maken van proces	13-05 Afstudeerdata bekend
13	16-05 / 20-05	*Evt. aanpassen tekeningen *Verslag maken	16-05 2e pinksterdag
14	23-05 / 27-05	*Verslag afmaken	24-05 Inleveren afstudeerverslag
15	30-05 / 03-06	*Voorstel naar directie Leco	
16	06-06 / 10-06	*Presentatie maken en voorbereiden	
17	13-06 / 17-06	*Afstudeerpresentatie	Afstuderen 16, 17, 20, 21 en 22 juni
18	20-06 / 24-06		



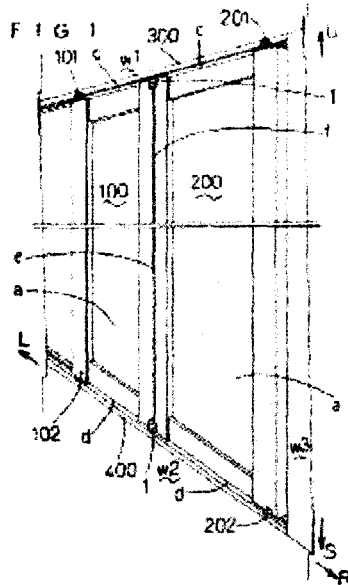
II Octrooien

Een selectie van de gevonden octroolen is afgebeeld op de volgende pagina's. Dit zijn veelal grotere deuren en andersoortige systemen zodat er bij de ontwikkeling van het vouwdeursysteem geen gebruik van gemaakt is.

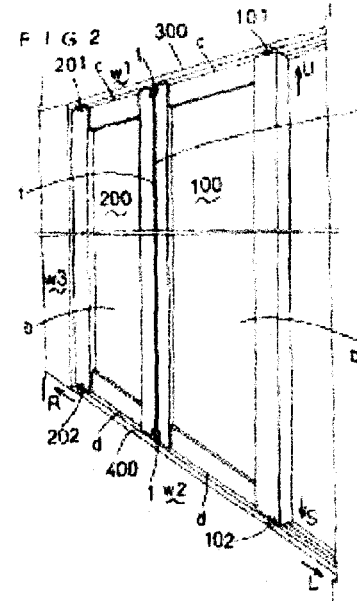
(13)

特開2004-263541(P2001-263541A)

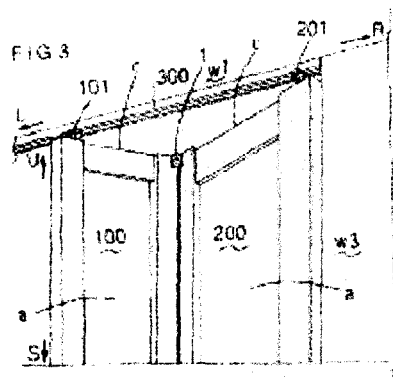
【附】



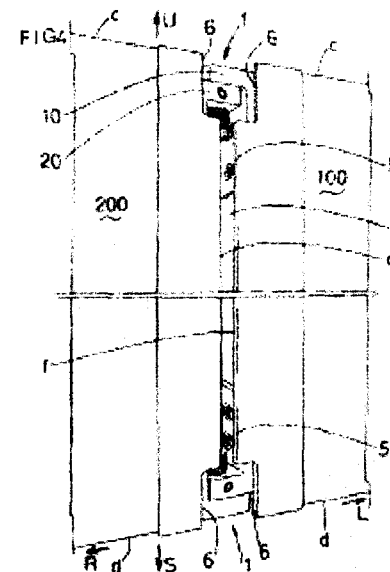
【附註】



【123】



【184】

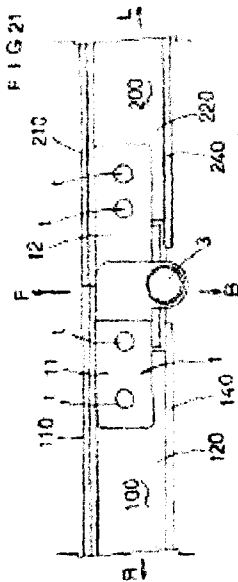




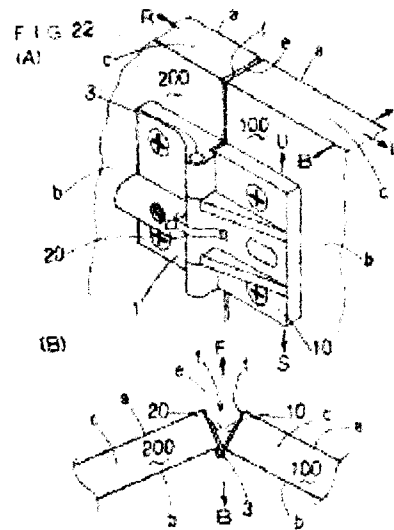
(15)

特開2004-263544 (P.2004-263544A)

【附】



[F22]

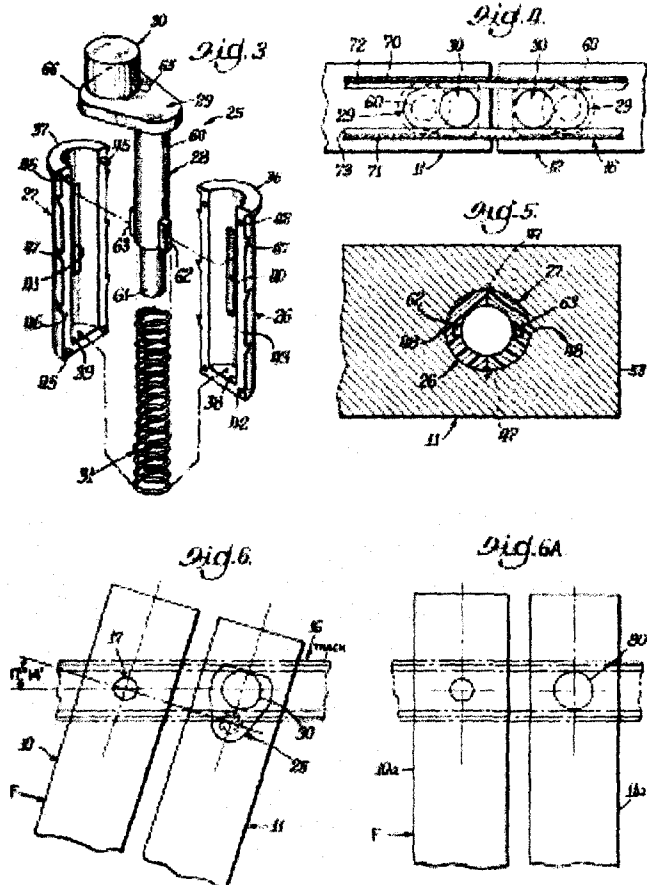


U.S. Patent Dec. 27, 1977

Dec. 27, 1977

Sheet 2 of 2

4,064,590



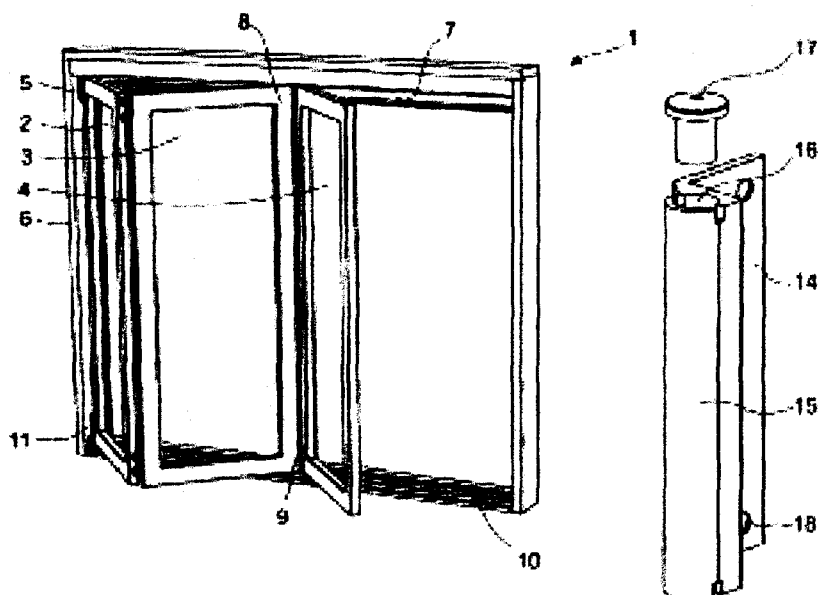


Fig. 1

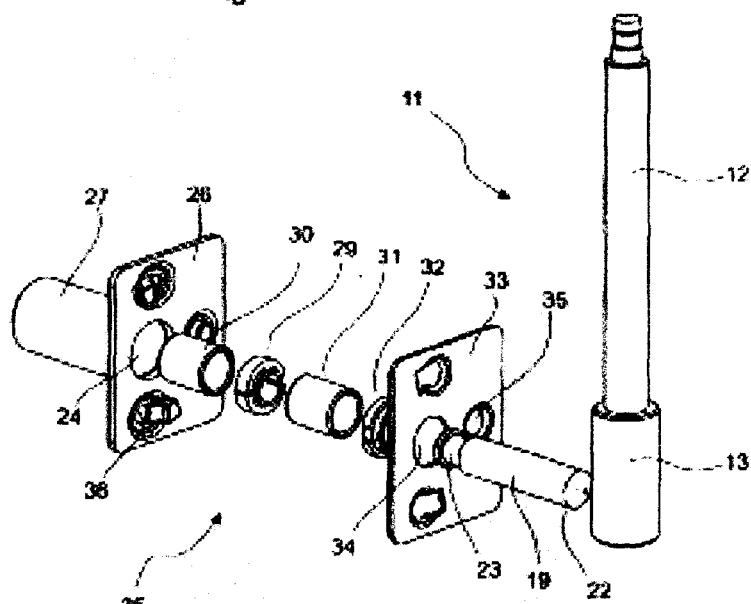
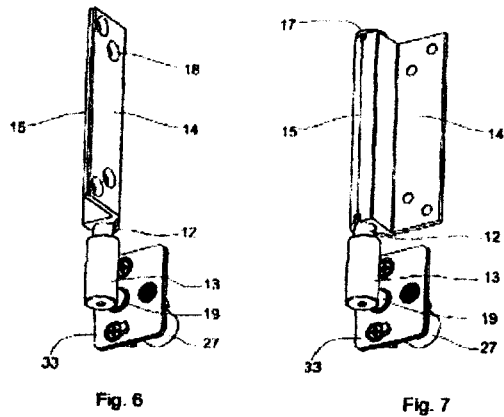
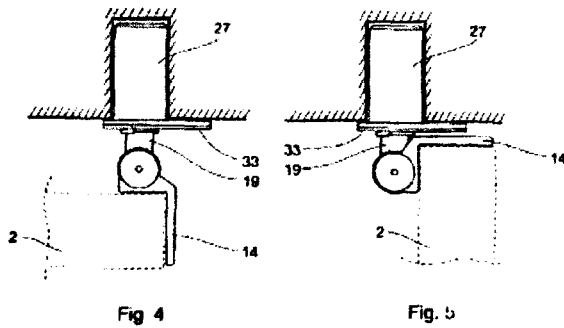


Fig. 2



Patent Application Publication Nov. 27, 2003 Sheet 3 of 5 US 2003/0217821 A1



Patent Application Publication Feb. 3, 2005 Sheet 6 of 16 US 2005/0022949 A1

FIG. 7A

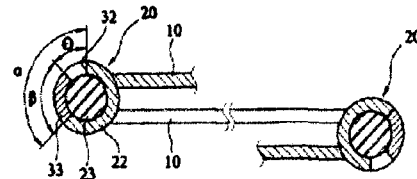
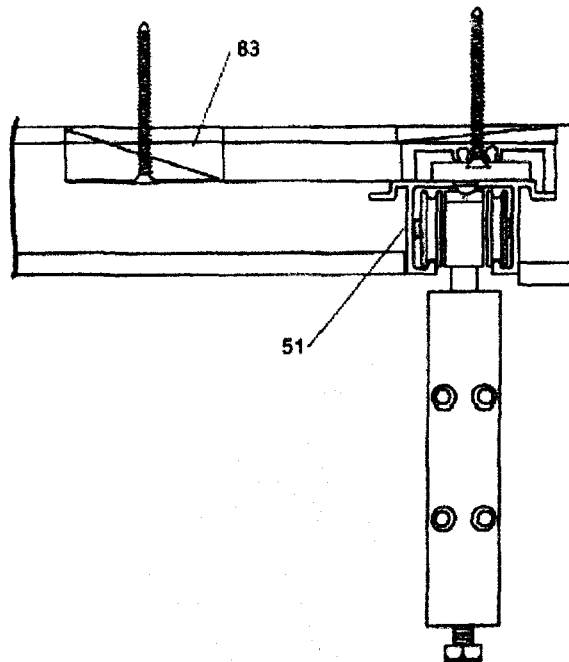
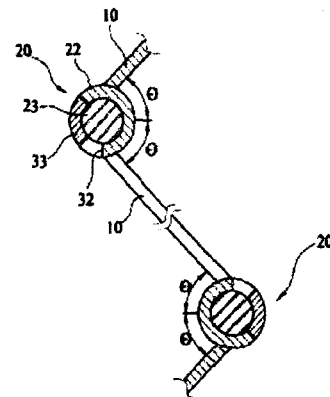


FIG. 7B



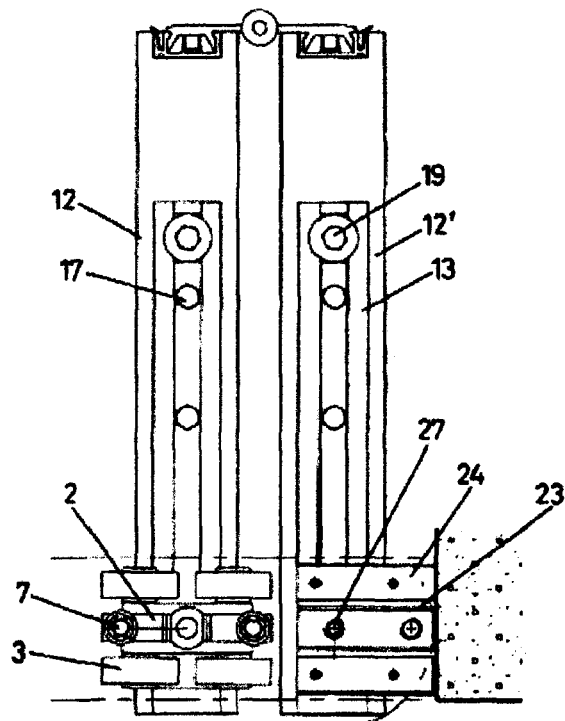


FIG. 1

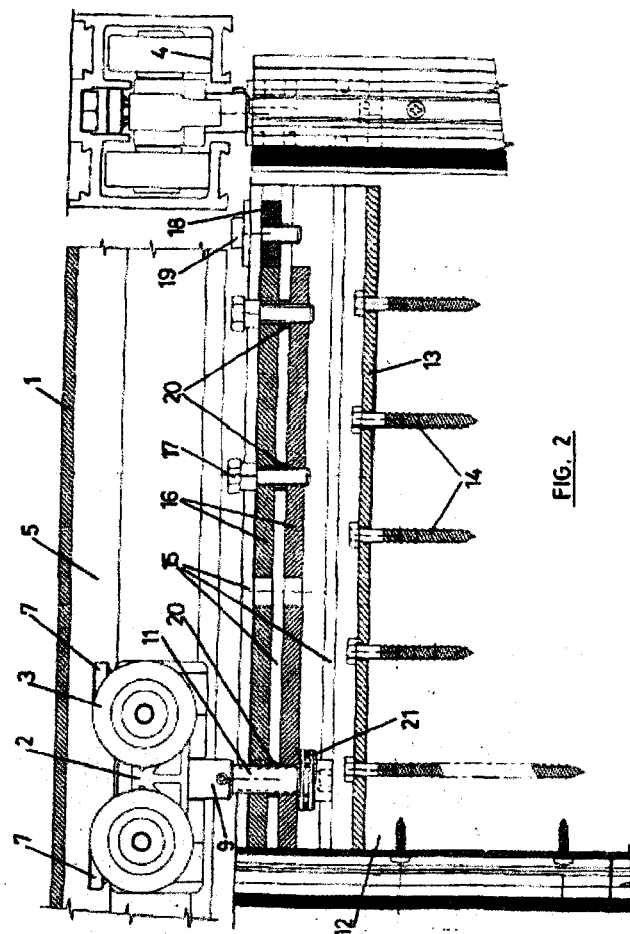


FIG. 2

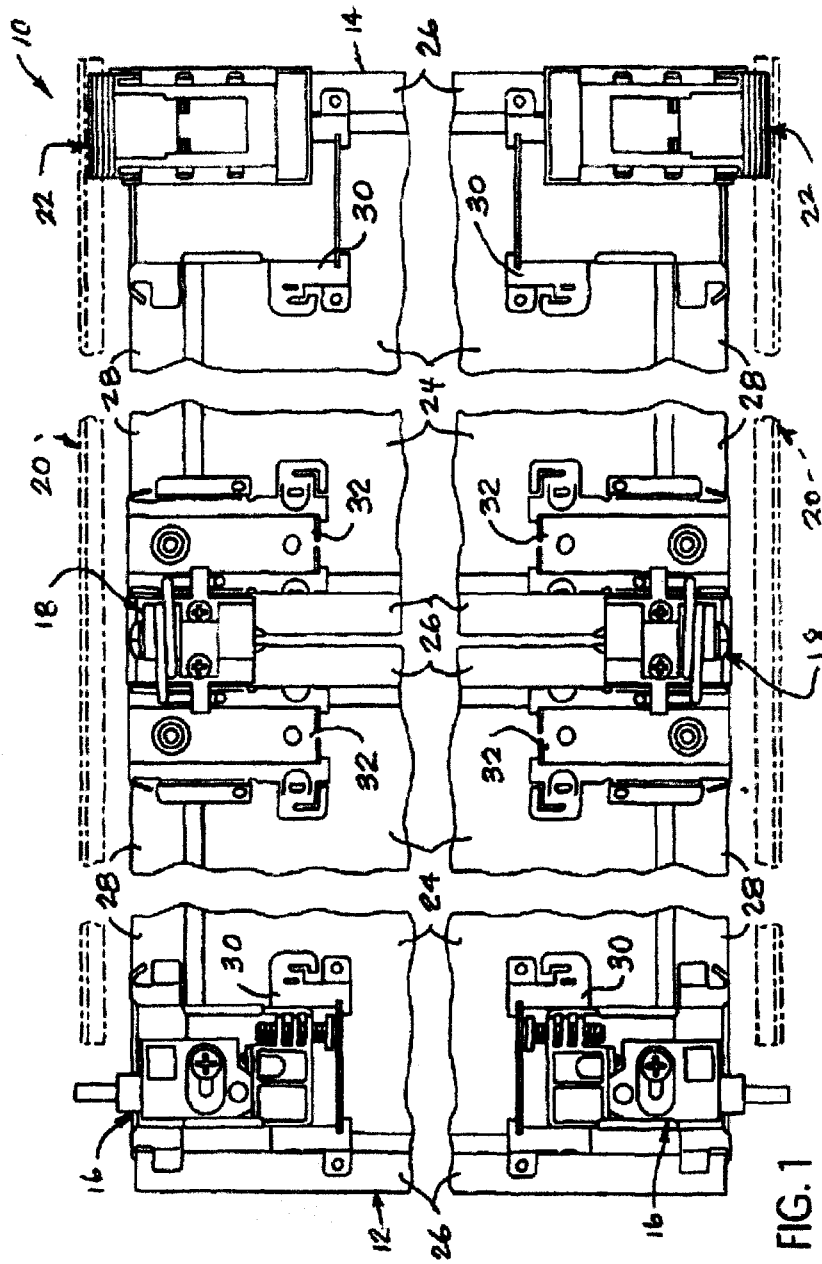


FIG. 1

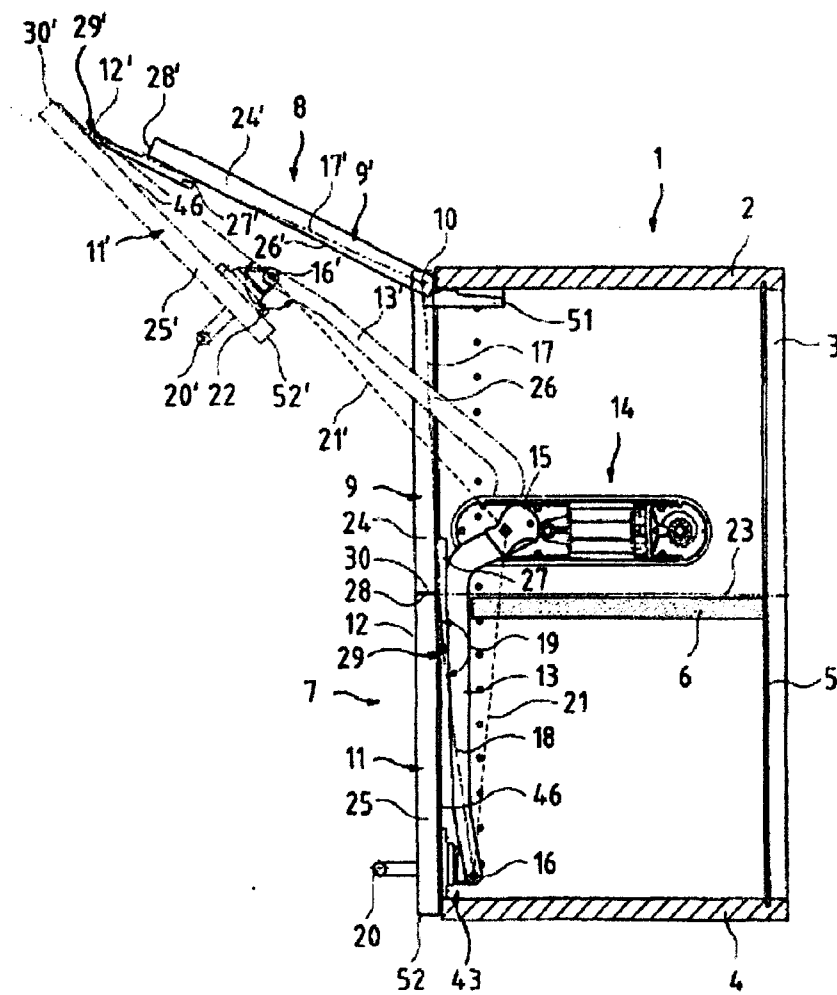


FIG. 1

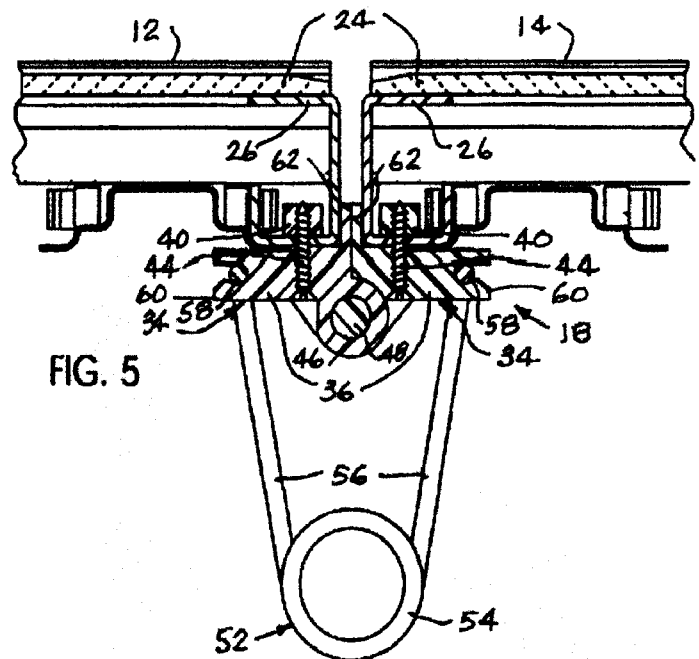


FIG. 5

III Concurrentieonderzoek

Bezoek aan bedrijven welke gelijkwaardige systemen als Leco verkopen. Maar ook andere producten als opbergmeubels. Veelal is getracht het toe te spitsen op vouwdeuren.

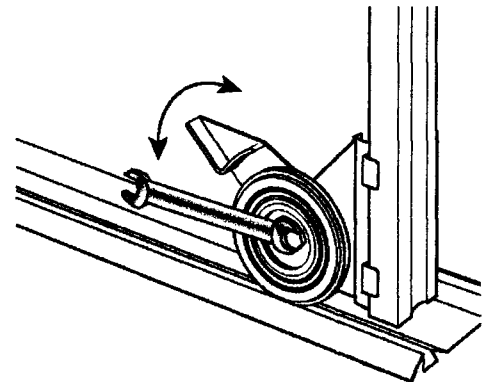
De opgedane indrukken, gevonden systemen en assortiment van de bezochte bedrijven zal hier toegelicht worden.

Multimate Borculo

Hier is een vrij ruim assortiment aan schuifdeuren te vinden. Ruim opgesteld en overzichtelijk. Er worden verschillende systemen verkocht. De systemen zijn Stanley, Garobe, DSH, Contini (kasten), ACME en Indra (kasten).

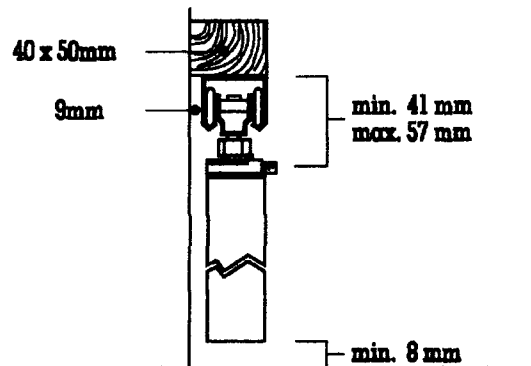
De systemen lopen goed maar de Garobe voelt het best aan als het aankomt op degelijkheid en uitstraling. DSH voelt het minst goed van de bij Multimate opgestelde systemen. De Stanley systemen gebruiken een groot wiel voor de geleiding in de onderrail, welke gesteld wordt door een arm die eraan bevestigd is. (zie fig.)

De onderwielen van de deur zijn zo gemonteerd dat er maar een schroef nodig is, omdat de stijl wordt vastgehouden door een uitstekende clip aan het metalen bakje van het wiel.



Fixet Ruurlo

Er is alleen een systeem van FasTrack te vinden, en het Stanley opbergsysteem. De FasTrack is er zonder stijlen en trims, dus alleen een kale houten deur waarin het beslag gemonteerd is. (zie fig.)



Karwei Eibergen

Er wordt bij de Karwei ook het systeem ACME verkocht. Het is een systeem wat goed aanvoelt. Er worden bij de Karwei ook vouwdeurkasten verkocht. Deze zien er redelijk uit, maar stralen zeker geen kwaliteit uit. De kasten zijn niet stevig en de scharnieren zijn veelal uit het hout gescheurd. Er wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde keukenkastscharnieren, van het merk FGV uit Italië. Het merk van de kasten is: "By Pack kastenspecialist". De kasten zijn gelijk aan de exemplaren die bij de Gamma, Praxis en de Trendhopper te vinden zijn.

Bouwcenter ECB Eibergen

In de showroom zijn een aantal opstellingen te vinden van schuifdeuren. Het gaat hier om de Couliodoor en de Advance. Het Couliodoorsysteem werkt goed en ziet er goed uit. Het is lastig te bepalen welke deur nu het beste rolt of schuift omdat ze nooit allemaal naast elkaar te vergelijken zijn. De Advance was niet te bewonderen omdat de plek voor de Advance niet bezet was met schuifdeuren. Wel was er het systeem Impress van Fetim. Dit is een erg mooi ogend systeem welke ook zeer degelijk aanvoelt. Ook de



handgrepen op de deuren voelen degelijk en solide aan. Alles ziet er netjes en verzorgd uit.

Praxis Lochem en Zutphen

De Praxis levert het systeem Acme van Jewe. De schuifdeuren zijn vergelijkbaar met die van Leco. Het vouwdeurkasten-assortiment is vergelijkbaar met dat van de Gamma, de Karwei en de Trendhopper. Er zijn vouwdeurkasten te zien welke gammel voelen en vaak niet meer volledig in tact zijn.

Leen Bakker Zutphen

Op het gebied van vouwdeurkasten en schuifdeurkasten zijn er bij Leen Bakker geen nieuwe dingen te zien. De vouwdeurkasten die er te zien zijn wijken niet veel af van de modellen bij de Gamma, Praxis, Karwei en Trendhopper, allemaal voelen ze niet stevig aan en ogen niet degelijk. De vouwdeurkasten zijn van het merk Parisot Meubles. Met nadruk is er gekeken welke scharnieren er gebruikt worden in de (vouwdeur)kasten. De merken die gevonden zijn, zijn: Hettich, Lama en Ferrari Italy.

Gamma Zutphen en Veenendaal

De Gamma verkoopt schuifdeuren van Leco. De deuren zijn wel bekend en behoeven geen verdere uitleg. Vouwdeurkasten zijn er ook te vinden, maar zoals al beschreven bij voorgaande bedrijven, zijn dit niet stevig en niet degelijk ogende kasten. Ze zijn vrij licht uitgevoerd. Dit zijn dezelfde kasten als de kasten bij Trendhopper, Karwei en de Praxis.

Trendhopper Zutphen

Qua interessante kasten zijn er alleen zweefdeurkasten te zien. De kasten zijn allemaal hetzelfde, maar ogen toch anders doordat er verschillende deurpanelen in gebruikt worden. De vouwdeurkasten zijn hetzelfde als bij de Gamma, Karwei en de Praxis. Voor bepaalde kasten worden scharnieren gebruikt van Heinze.

Eijerkamp Zutphen

In deze woonwinkel zijn veel verschillende soorten kasten te vinden. Maar er zijn toch niet echt schuifdeurkasten te vinden. Er zijn wel kastjes met een schuifdeurtje maar daar is het ook mee gezegd. Veel is één type kast te zien, welke een deur heeft van gezandstraald glas met een metalen omlijsting. De scharnieren van deze deuren zitten in het profiel van de omlijsting gemaakt. Het merk van deze scharnieren is Blum. Andere gevonden scharnieren zijn die van Salice. Zweefdeurkasten zijn in kleine mate te vinden, maar voegen weinig tot niets nieuws toe aan het al geziene.

Fixet Hengelo

Deze Fixet is dealer van Raffito schuifdeuren. De inloopkast die er staat is voorzien van een mooie schuifdeur. Deze deur voelt stevig aan en rolt soepel. Ook het systeem van Stanley is er te zien. Raffito voelt wel goed maar de panelen voelen toch een beetje slap aan.

Brok Interieur Hengelo

Deze beddenspecialzaak is dealer van de kasten van Svedex. Svedex heeft ook een vouwdeurkast. De kast geleidt boven in een rail en hangt onder vrij. De scharnieren zitten wel in het hout verzonken. De bovenroller/geleider zit met meerdere scharnierpunten verbonden met de deur. Het geheel hangt in een profiel wat op een U lijkt. De deuren zijn vrij breed, en gaan soepel open. Ook de schuifdeuren van Svedex lopen goed en voelen ook degelijk aan.

Gegevens van gevonden concurrenten is te vinden in het volgende overzicht.



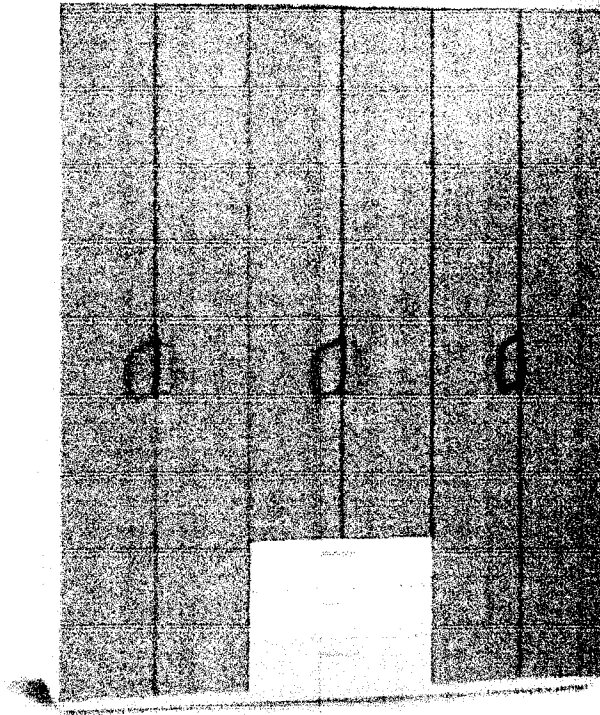
Bedrijf	Werkzaamheden	Opmerkingen	Levert	Website	Lokatie
Fikszo	producent van interieurverfraaiende producten Schuifwanden en kastinterieurs	toeleveranciers voor de Doe-het-zelf markt in de Benelux	Schuifdeuren Garobe	http://www.fikszo.com	Lekkerkerk
Johnson Hardware	Producent schuifdeuren en vouwdeuren	Ook veel onderdelen.	Vouwdeuren en schuifdeuren, wel alleen in hout	http://www.johnsonhardware.com	In de USA
Solarlux Nederland	vouwsystemen bestaande uit hout, aluminium of een combinatie hout/aluminium	Vouwsystemen als tussenwanden en pui	Serres, balkonbeglazing, winkelentree, binnenwanden en zwembadbeglazing	http://www.solarlux.nl	Nijverdal
Idejo	Schuifdeurkasten	keuken- en badkamerspecialzaak		http://www.idejo.nl	Krimpen a/d Lek
Winia	Vouwdeuren		schuifwanden, kastinterieurs, inloopkasten en vouwdeuren	http://www.winia.nl	Venlo
DSH	Leverancier profielen	Ook product van Fikszo	Schuifdeuren, vouwdeuren	http://www.dsh-inc.com	Canada en Engeland
Garobe		Product van Fikszo	Kastwandssystemen, deuren en panelen en interieur en accessoires	http://www.garobe.nl	Lekkerkerk
Acme		Product van Stanley			
Jewe	Leverancier Stanley, Acme en Raffito schuifdeuren	Handel in schuifdeuren en producent van schuifdeuren op maat	Acme, Stanley, Raffito en FasTrack	http://www.jewe.nl	Gorinchem
Van Kempen	Schuifwanden		Schuifwanden	http://www.schuifwanden.nl	Sevenum
Breedveld	Vouw- en paneelwanden			http://www.breedveld.com	Druten
Louverdoor	Separatiesystemen		Vouwwanden	http://www.louverdrape.nl	Amsterdam
Indra		Vouwdeurkasten	Vouw		
Eclisse	Schuifdeuren	Binnen en buiten	Schuifdeuren	http://www.eclisse.it	Pieve di Soligo
Vadrill	Kastinterieurs	Geleverd door Jewe	Kastinterieurs		
Stanley	Schuifdeursystemen			http://www.stanleyworks.com	
Raffito		Product van Jewe		http://www.raffito.nl	
Noteborn	Schuifdeurkasten		Op maat gemaakte kastconcepten	Http://www.noteborn.nl	Gulpen
FasTrack		Product van Stanley			
Svedex			Vouwdeurkasten en schuifdeuren	http://www.svedexkasten.nl	



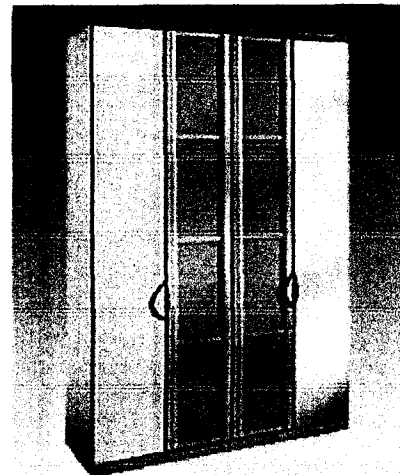


HACO	Vouwdeurkasten			http://www.haco-meubelen.nl	
Elfa	Elfa Benelux B.V.		Schuifdeuren en kastsystemen	http://www.elfabenelux.nl	Voorschoten
Gautier	Kasten		Kasten	http://www.gautier.fr	Frankrijk en Benelux
Jutzler	Schuifdeurkasten en kasten		Kasten en schuifdeurkasten	http://www.jutzler.ch/	Oberburg Schweiz
Kazed			Kasten en schuifdeuren	http://www.kazed.fr	Frankrijk en Benelux
Komandor	Producent profielen	Levert aan Mirrorwall	Staal en alu schuifdeuren	http://www.komandor.com	Polen
Mirrorwall	Schuifdeuren	Profielen van Komandor	Schuifdeuren	http://www.mirrorwall.nl	Barneveld

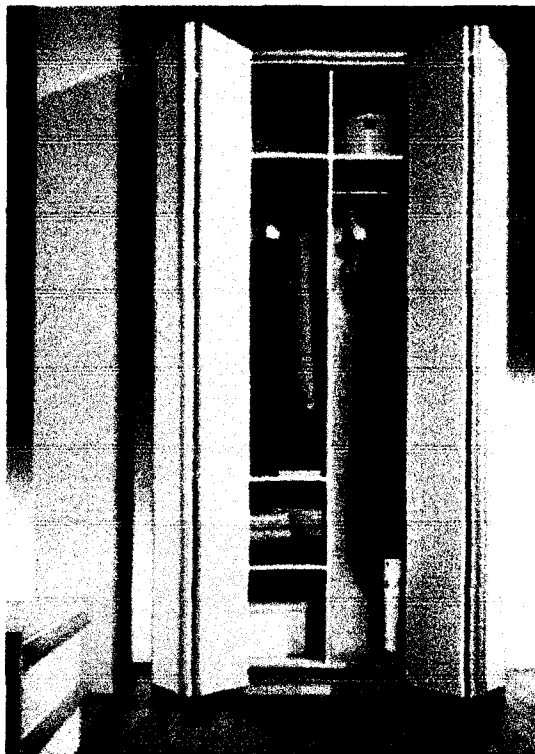
Hieronder zijn een aantal foto's te zien van systemen van concurrenten.



Vouwdeurkast van ByPack



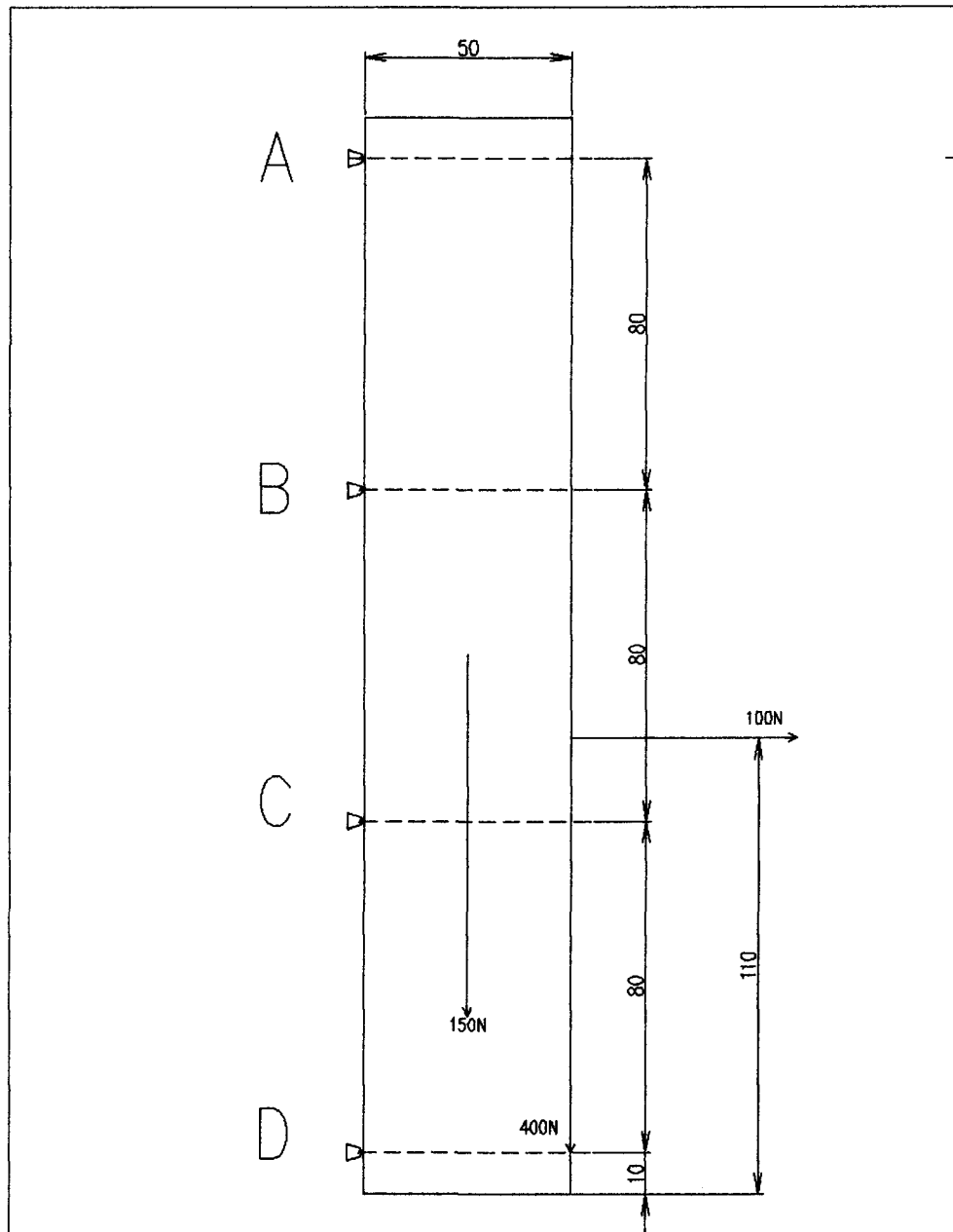
Vouwdeurkast Phoenix



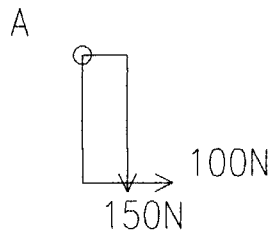
Vouwdeurkast Wing Line 770 van Hettich

IV Krachten en momenten op de vouwdeur

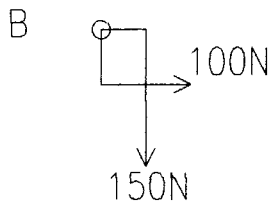
Op de onderstaande afbeelding is de situatie van de vouwdeur te zien. Het gewicht van de deur is 150N en grijpt in het midden aan. De 400N is een extra belasting voor als er bijvoorbeeld een kind aan gaat hangen. De 100N naar rechts gericht is de kracht die je uitoefent om de deur open te maken. Die twee krachten heb ik uitgerekend maar niet tegelijk. Er is afzonderlijk eerst de 100N genomen en daarna een berekening gemaakt met de 400N. De letters A t/m D zijn de punten waar scharnieren bevestigd zijn. De scharnieren A en D zullen de krachten opvangen. B en C zijn er vooral om torsie op te vangen in de deur.



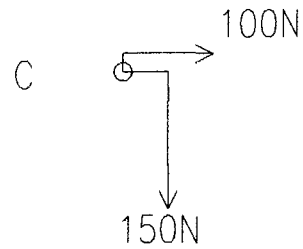
STUK-NR.	AAN-TAL	BENAMING	MATERIAAL EN/OF HALFFABRIKAAT	NORMAANDUIDING OF AFMETINGEN	OPMERKINGEN
SCHAAL: k					OPMERKINGEN: tbv krachten
MAATEENHEID: CM		REVISIE: 18-05-2005			
DATUM: 25-04-2005		GETEKEND: R Lubberdink			
 Leco Products B.V. Ede Netherlands		BENAMING: Maten vouwdeuren			NUMMER: 001
					A4



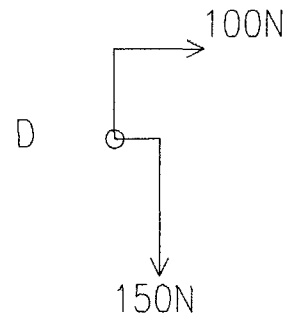
$$\begin{aligned} M &= 0.25\text{m} \cdot 150\text{N} - 1.4\text{m} \cdot 100\text{N} \\ &= 102.5 \text{ N}\cdot\text{m} \quad (\text{linksom}) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} M &= 0.25\text{m} \cdot 150\text{N} - 0.6\text{m} \cdot 100\text{N} \\ &= 22.5 \text{ N}\cdot\text{m} \quad (\text{linksom}) \end{aligned}$$

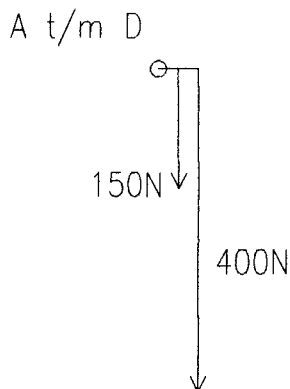


$$\begin{aligned} M &= 0.25\text{m} \cdot 150\text{N} + 0.2\text{m} \cdot 100\text{N} \\ &= 57.5 \text{ N}\cdot\text{m} \quad (\text{rechtsom}) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} M &= 0.25\text{m} \cdot 150\text{N} + 1\text{m} \cdot 100\text{N} \\ &= 137.5 \text{ N}\cdot\text{m} \quad (\text{rechtsom}) \end{aligned}$$

Momenten op de scharnieren waaraan de vouwdeur bevestigd is. Er van uitgaande dat de muur waaraan de scharnieren bevestigd zitten stijf is, dus niet kan bewegen. De kracht van 100N is aangenomen als een trekkracht bij het openen van de deuren. Het gewicht van de deur is aangenomen op 150N.



$$\begin{aligned} M &= 0.25\text{m} \cdot 150\text{N} + 0.5\text{m} \cdot 400\text{N} \\ &= 237.5 \text{ N}\cdot\text{m} \quad (\text{rechtsom}) \end{aligned}$$

Bij een belasting vertikaal naar beneden gericht (als er bijvoorbeeld een kind aan de deur gaat hangen) zijn de momenten voor alle scharnieren gelijk. Ook hier is er weer vanuit gegaan dat de scharnieren aan een vaste muur bevestigd zijn en deze niet kan bewegen.

De momenten die hier zijn uitgerekend zullen gaan werken op de scharnieren en de muur. De momenten zullen dus in werkelijkheid opgevangen worden door een combinatie van het scharnier en de muur. Hier is het van belang hoe de scharnieren op de muur zijn bevestigd maar ook de bevestiging aan het profiel kan veel zeggen over de krachtsoverdracht.

$$F_{Rx} = 100N$$

$$F_{Ry} = -150N$$

$$F_R = \sqrt{(F_{Rx})^2 + (F_{Ry})^2} = 100^2 + 150^2 = 32500$$

$$\sqrt{32500} = 180 \text{ N}$$

$$F_R = 180 \text{ N}$$

$$\theta = \tan^{-1} = (F_{Ry}/F_{Rx}) = \tan^{-1} = (150/100) = 56.3^\circ$$



De krachten welke werken op de scharnieren A en D zijn:

$$F_A = 237.5N \cdot m / 2.40m = 99N \text{ (Naar buiten gericht)}$$



$$F_D = 237.5N \cdot m / 2.40m = 99N \text{ (Naar binnen gericht)}$$



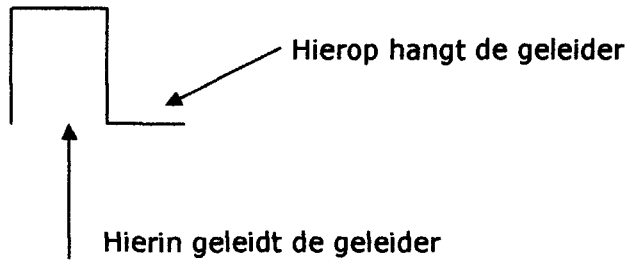
De scharnieren zullen wel in verschillende richtingen belast worden omdat de deuren open en dicht gaan. Door het open en dicht gaan komen de krachten ook anders te werken op de kastwand waaraan de scharnieren bevestigd zitten. De verbinding tussen de scharnieren en de kastwand zal daarom ook stevig genoeg moeten zijn. Voor de kastwand zal gekozen moeten worden voor een zo stijf en sterk mogelijk paneel. Door het open en dicht gaan veranderen de krachten van richting en dus zullen de krachten ook anders werken op de profielen om de deur. De profielen kunnen hierdoor verbuigen, torderen of zelfs verschuiven. Door het gebruik van 4 scharnieren wordt dit zoveel mogelijk tegen gegaan.

Aan de andere deur zitten geleiders. De geleiders zullen ongeveer dezelfde krachten moeten weerstaan als de scharnieren A en D. Deze krachten worden door de geleiders overgedragen aan de loopprofielen. Boven zal er een kracht werken die het profiel naar buiten wil trekken (de kast uit). En onder zal het juist omgekeerd zijn. Om de krachten zo geleidelijk mogelijk over te dragen aan de profielen, en zo puntbelastingen voorkomen, moeten de geleiders zo breed mogelijk worden uitgevoerd.

De profielen zijn gemaakt voor dit soort geleiders en zijn berekend op de krachten die er spelen bij vouwdeuren. Er wordt dan ook vanuit gegaan dat de profielen sterk genoeg zijn om zonder belemmeringen de krachten aan te kunnen zonder zijn werking te verliezen. Het onderprofiel bestaat uit een L profiel en zal met één kant op de kastbodem geschroefd worden. De andere kant geleidt de geleider. Het bovenprofiel heeft een

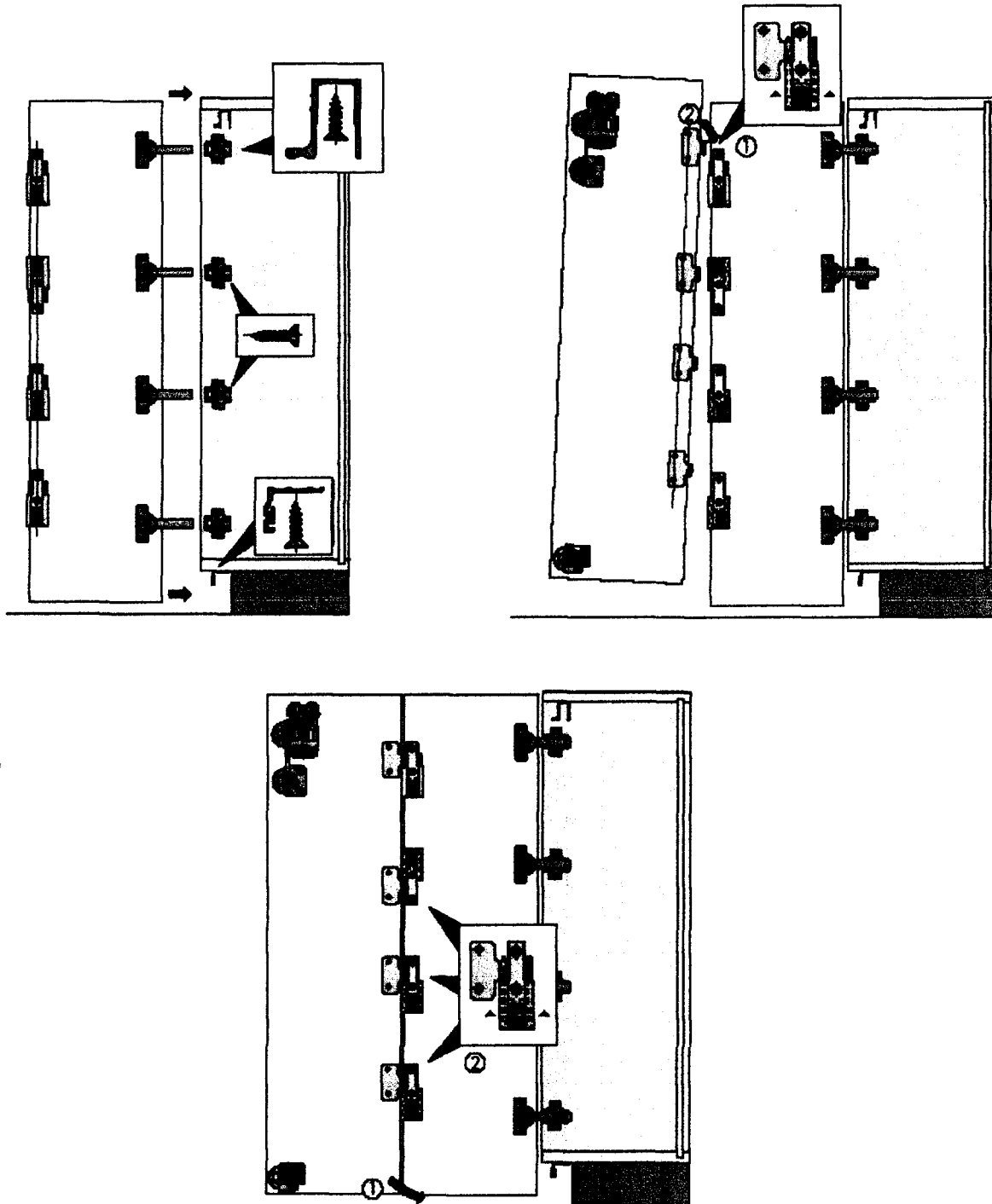


complexere vorm. Het profiel zorgt ervoor dat de geleider aan het profiel kan hangen en dat het ook geleid wordt. Het onderprofiel is hieronder schematisch weergegeven.



V Informatie over Wing Line 770

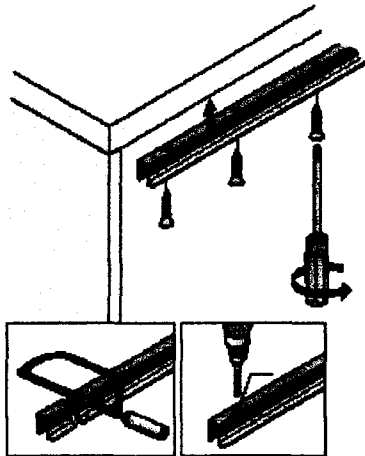
Hierbij een aantal afbeeldingen over montage etc. van de Wing Line 770 van Hettich.



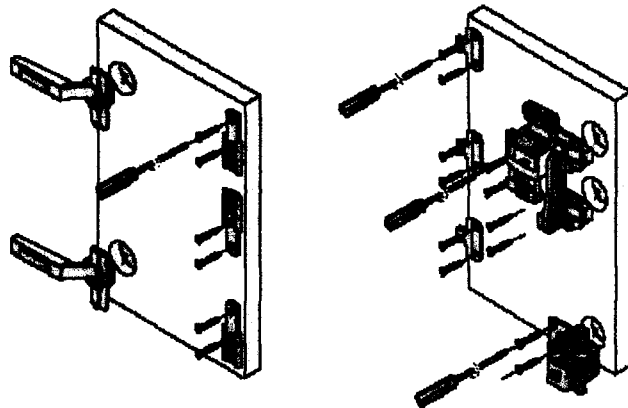
Samenstelling van vouwdeuren met Wing Line 770 beslag. De afgebeelde deuren hebben geen omlijsting zoals het te ontwikkelen systeem voor Leco.

Bron: Hettich

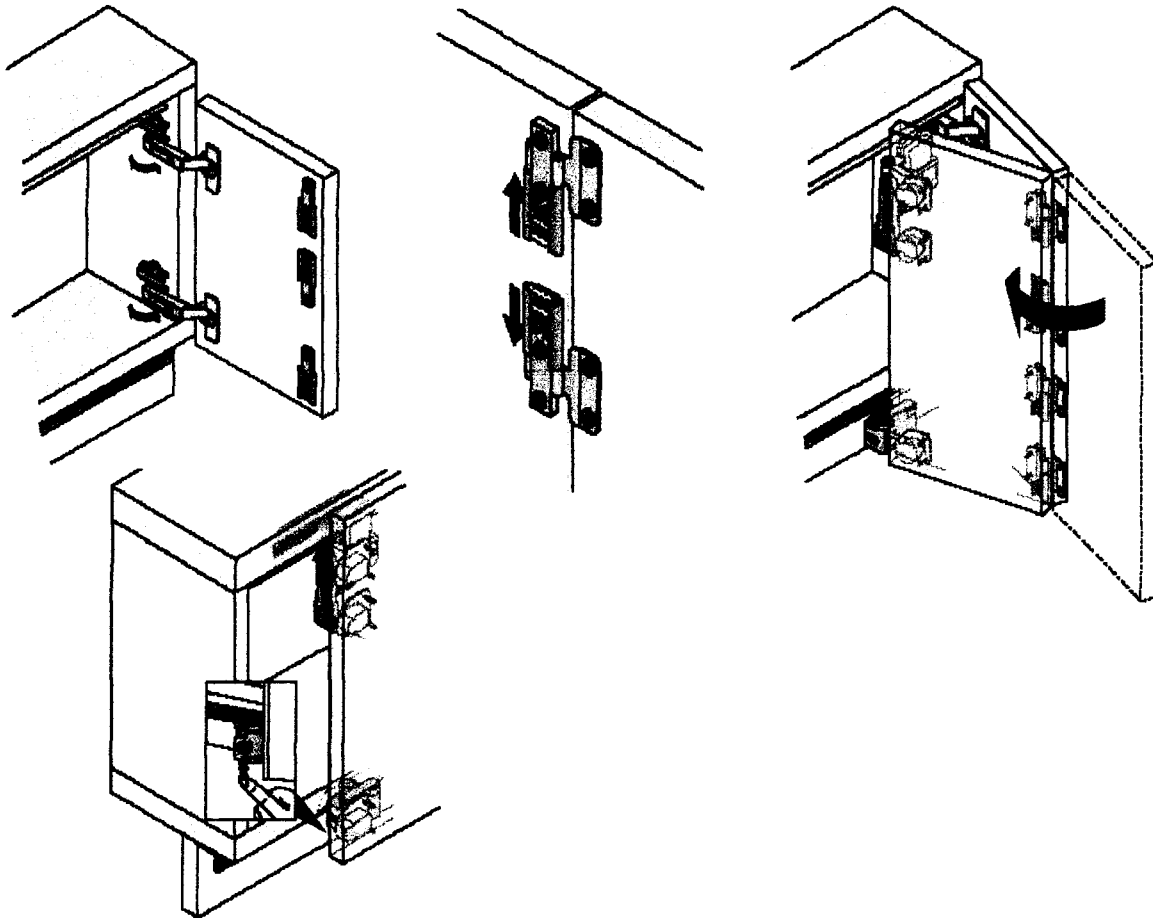
Montage loopprofiel



Voorbereiding deurpakket



Montage deurpakket



Montage handelingen voor vouwdeuren met Wing Line 770 beslag. Evenals op de vorige afbeelding gaat het hier ook niet om de deuren met een omlijsting.

Bron: Hettich



VI Gesprekken met leveranciers en producenten

Onkenhout & Onkenhout.

Datum: 25-03-2005

Tijd: 09.00 – 11.00u

Aanwezig: I.B.A. Heijting;
Rick Lubberdink

Onkenhout levert scharnieren op industrieel gebied. Vooral nauwkeurige en zware scharnieren. Deze zullen voor ons niet van toepassing zijn.

Maar Onkenhout levert ook verschillende schroefdraadsystemen, welke wel interessant kunnen zijn voor een toepassing in het nieuwe product. Het gaat om blindklinkbussen en moeren. Deze kunnen misschien toegepast worden in de profielen van schuifdeuren etc. om bijvoorbeeld handgrepen mee te bevestigen.

Er is nog niets afgesproken met Onkenhout. Als we een keer een proef willen doen met de draadbussen etc. dan kunnen we contact opnemen met de vertegenwoordiger. We kunnen dan gebruik maken van gereedschappen van de leverancier zodat we zelf niet direct dingen hoeven aan te schaffen.

Voor info zie de folders.

Onkenhout & Onkenhout B.V.

Gerjen van Arragon Technisch commercieel adviseur
Verrijn 103
Postbus 66
1110 AB Diemen
tel 020 660 02 16
fax 020 690 42 46
mob 06 54635527
verkoop6@onkenhout.nl
www.onkenhout.nl

Bosch Scharnieren B.V.

Bosch Scharnieren Engineering Manager

Ing. Jacco ten Berk de Boer
E-mail: jacco.tenberkdeboer@boschscharnieren.com
Tel. +31 314 36 99 84

Bosch Scharnieren bv
Voltastraat 84
7006 RW Doetinchem
Tel. +31 314 36 99 88
Fax + 31 314 34 16 45
www.boschbv.com

Datum: 20-04-2005

Tijd: 10.45 – 11.30u

Aanwezig: I.B.A. Heijting
Rick Lubberdink



Bosch Scharnieren bv is een bedrijf dat al 75 jaar bestaat, en heeft ongeveer 25 werknemers. De engineeringafdeling bestaat uit drie personen. Er worden alleen scharnieren in overleg met de klant ontwikkeld en gemaakt. De seriegroottes lopen uiteen van 50 tot 10000 stuks. Bosch is vooral goed in speciale scharnieren die in overleg met de klant worden ontwikkeld en in productie gezet.

Wat kan Bosch voor Leco betekenen?

Rick is bezig met een nieuwe toepassing voor schuifdeuren. Namelijk het bedenken en realiseren van een vouwdeursysteem, met bestaande Elegance deuren.

De gewenste scharnieren zijn duidelijk gemaakt aan Bosch. De scharnieren moeten aan de achterkant van de deuren gemonteerd worden. De vouwdeuren worden ook tussen twee muren geplaatst daar moet rekening mee gehouden worden. De mogelijkheid om meerdere deuren aan elkaar te schakelen om zodanig een vouwwand te creëren moet aanwezig blijven, en dus moet daar met de scharnieren rekening mee gehouden worden. De vouwdeuropstelling beneden in de productieruimte is door de heer ten Berk de Boer bekeken om een volledig beeld te krijgen van het gewenste systeem.

De heer ten Berk de Boer was hier positief over gestemd. Volgens hem is het geen eenvoudige opgave maar een scharnier aan de achterkant moet zeker lukken. Hij heeft een paar proefstukjes Elegance-profiel meegenomen om nog eens nader te kunnen bekijken. Hij zal zich (samen met de engineers van Bosch) over het probleem buigen en zo spoedig mogelijk zoeken naar een oplossing.

In de loop van volgende week volgt er telefonisch contact, door de heer Jacco ten Berk de Boer, over de stand van zaken. (wk nr 17)

Ontvangen mail van Bosch Scharnieren B.V.

Ontvangen woensdag 4 mei 2005

Geachte mevrouw Heijting,

Naar aanleiding van mijn bezoek bij jullie hebben wij bij ons gekeken naar een mogelijke oplossing.

U vraagt een scharnier wat het draaipunt verplaatst. Hier is vooralsnog geen oplossing voor.

Helaas kunnen wij u op dit moment nog niet helpen.

Omdat deze vraag de laatste tijd vaker voorkomt zijn wij voornemens om hiervoor een oplossing te zoeken. Dit zal voor een algemene toepassing zijn van waaruit wij specifieke vragen zoals de uwe kunnen gaan oplossen.

Dit project zal echter pas over enige tijd starten en de nodige tijd vergen.

Wanneer wij zo ver zijn behoud ik mij de vrijheid voor om u dan te benaderen.

Met vriendelijke groeten,

Jacco ten Berk de Boer

Telefonisch contact met Bosch Scharnieren B.V. naar aanleiding van de e-mail

Maandag 9 mei 2005

Om een aantal zaken wat helderder te krijgen is er telefonisch contact geweest met Jacco ten Berk de Boer. De beweging van het scharnier in combinatie met de beschikbare productiemethoden vormt het probleem. De scharnieren worden gezet, gerold en uit





plaatmateriaal gehaald. De scharnieren die wij nodig hebben vragen om de verplaatsen van het draaipunt. Een goede oplossing kan Bosch daarvoor niet bieden. Een meerstangenscharnier kan Bosch wel bieden maar dat geeft niet het gewenste resultaat. Naar de scharnieren die aan de geleiders (van de testopstelling) zitten heeft Bosch niet gekeken. Er is bij Bosch geen kennis van deze geleiders en adviseert om met de leverancier van de geleiders te praten.

Hettich International

Hettich International
Aard Wassink Advies en verkoop
Henry Dunantweg 18
7161 WT Neede
E-mail: Aard_Wassink@de.hettich.com
Tel. 0545-295858
Fax. 0545-295757
Mob. 06-53377907

Hettich FurnTech
GmbH & Co. KG
Division Professional
Gerhard-Lüking-Straße 10
D-32602 Vlotho
Tel. +49 5733 798-305
Fax. +49 5733 798 207
www.hettich.com

Datum: 09-05-2005

Tijd: 11.15 – 12.30u

Aanwezig: I.B.A. Heijting
Rick Lubberdink

De firma Gerritse IJzerwaren BV is Nederlands distributeur van Hettich artikelen. Gerritse en Hettich waren beide vertegenwoordigd. Gerritse door Ron..... en Hettich door Aard Wassink. Dhr Wassink weet heel veel van scharnieren en de toepassingen ervan en is dan ook de Nederlandse vertegenwoordiger van de Duitse firma Hettich.

De testopstellingen zijn bekeken door allen. Duidelijk was dat het op deze manier niet werkt. (zoals de testopstellingen erbij staan) Dhr Wassink had wel een aantal ideeën voor ander beslag voor de vouwdeuren.

De scharnieren aan de muur moeten sowieso anders, omdat op deze manier de deuren verkeerd wegdraaien. De scharnieren moeten overeenstemmen met het andere beslag van de vouwdeuren. Het beslag zal verzonken moeten worden in het profiel. Het is een mogelijkheid om een extra balk boven en onder te monteren en op die manier ook de bakjes te laten vervallen en de scharnieren in de balkjes en stijlen te verzinken.

In het Hettich boek staan 10.000 artikelen maar Hettich voert wel 50.000 artikelen. Er staat dus heel veel niet afgebeeld wat toch wel gevoerd wordt bij klanten en leveranciers. Dhr Wassink weet van het bestaan van industriële rollers en dergelijke, welke misschien wel toepasbaar zijn op het Elegance profiel. (deze zijn voor opbouw) Het zou kunnen dat deze dan alleen in grootverpakking leverbaar zijn. Ook vertelde dhr. Wassink dat het niet mogelijk is om inliggende deuren te maken voor vouwdeuren. Het is alleen mogelijk om voorliggende deuren te creëren, omdat de deurvleugels elkaar erg gaan tegenwerken. (deze moeten iets in het verschil liggen)



Het veranderen van het profiel kwam zeer vaak ter sprake, hoewel het de bedoeling is om het profiel in 1^e instantie in tact te laten. Maar als alternatief zeker wordt meegenomen.

Er zijn een paar deurtjes met Elegance omlijsting en bakjes meegenomen. Deze worden bij Hettich bekeken en de problemen worden voorgelegd door dhr Wassink. De bedoeling is eerst kijken naar bestaande middelen om te gebruiken en daarna pas naar aanpassingen. Er zal naar een oplossing gezocht worden en Hettich zal met een aanbeveling komen. Dit op een zo kort mogelijke termijn. We worden op de hoogte gehouden via e-mail.

VII Overigen

Overige informatie zoals folders van concurrenten, handleidingen van gelijkwaardige systemen, foto's van de bouw van de testopstellingen, folders, catalogi en nog enig ander materiaal is aanwezig bij Leco Products B.V. te Ede. Dit is niet in deze scriptie verwerkt om het overzicht te bewaren. En daarom is er voor gekozen om de meest relevante informatie te tonen. Op aanvraag is deze informatie in te zien bij Leco Products B.V.



