

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Marktverkenning	2
2.1 Materialen & bewerkingsmethoden	3
2.2 Conclusie	3
3. Programma van Eisen	4
4. Ideegeneratie	4
5. Conceptgeneratie	6
5.1 Concept 1	6
5.2 Concept 2	7
5.3 Concept 3	7
6. Conceptkeuze	8
7. Conceptdetailering	8
7.1 Ergonomie	8
7.2 Vormgeving & afmetingen	10
8. Prototype	12
8.1 Materiaal	12
8.2 Werkplaats	12
8.3 Productie & nabewerking	15
8.4 Assemblage	15
8.5 Resultaat	16
9. Conclusie & Nawoord	16
10. Bronvermelding	17
11. Bijlagen	18

1. Inleiding

Vink Kunststoffen, gevestigd in Didam, is marktleider op het gebied van kunststofhalffabrikaten. Vink is gevestigd in 14 landen en heeft ruim 1000 werknemers. Vink richt zich op drie typen hoofdmarkten; Bouw, Industrie en Signs & Graphics. Vink heeft haar eigen productiemethoden, nagenoeg alle bewerkingsmethoden: Verspanend en niet verspanend, behalve spuitgieten. De huidige manier van handelen zoals gebruikelijk bij Vink is vanuit de klant. De klant komt met een wens/probleem bij Vink, en Vink zoekt een passende oplossing. Juist omdat Vink is uitgegroeid tot de grootste leverancier van kunststofhalffabrikaten wil Vink nu ook zelf het initiatief nemen door te laten zien wat er mogelijk is met kunststoffen door een promotiemeubel te vervaardigen.

Het motto van deze opdracht is vernieuwend bezig te zijn met kunststof.

Binnen Vink is bekend dat er binnen de meubelmarkt innovaties op het gebied van kunststof mogelijk zijn. Veel meubelmakers kiezen voor de traditionele materialen zoals hout en staal. Maar er liggen ook veel mogelijkheden open qua materiaalgebruik en constructie van kunststoffen zoals dat nog niet eerder gedaan is. Aan mij is de gelegenheid gegeven om te onderzoeken hoe er vernieuwend gebruik gemaakt kan worden van kunststoffen, en met innovaties en ideeën te komen voor een meubel. Vink wil dit meubel tonen op beurzen en stands als een opvallende 'eyecatcher' waar een verhaal achter zit voor de bezoekers van Vink.

In dit verslag is te lezen hoe dit product tot stand gekomen is.



2. Marktverkenning

Om een beeld te vormen van de huidige mogelijkheden van kunststof meubels is er een marktonderzoek gehouden. In diverse meubelcentra is gekeken naar het huidige aanbod van kunststofproducten én niet-kunststofproducten. Van deze producten zijn collages gemaakt om het verschil te illustreren. Er is onder andere een sfeercollage van buitenmeubelen gemaakt omdat een huidige trend het naar buiten verplaatsen van meubelen is; het buitenleven is steeds meer te zien. Hier zijn enkel niet-kunststof meubelen gebruikt. De collage straalt een goede, gezellige, luxe en warme sfeer uit, zoals men verwacht van het buitenleven. Op de andere collages zijn kunststof buitenmeubelen verzameld. Deze zijn te zien op afbeeldingen 1 en 2 in de bijlage.

Na dit onderzoek van de huidige markt voor buitenmeubelen kan geconcludeerd worden dat er op kunststofgebied al zeer veel mogelijk is. Op de collages is te zien dat er gestreefd wordt om natuurlijke materialen zoals hout en riet na te bootsen. Textieleen is een veel gebruikt kunststofmateriaal om riet te imiteren. Steen, glas en metaal worden echter nauwelijks geïmiteerd met kunststof. Omdat er al zoveel kunststoffen ligbanken en zithoeken bestaan zal er gezocht moeten worden naar vernieuwende concepten op het gebied van meubelen en kunststoffen. Zowel qua materialen als gebruik.

Het meest gebruikte materiaal voor buiten is hout. Zowel kunststof nephout als echte houtsoorten. Binnenshuis wordt minder gebruik gemaakt van hout dan buiten. Er zouden dus mogelijkheden voor vernieuwende concepten zijn om de materialen die binnenshuis meer gebruikt worden nu ook buiten te introduceren. Deze materialen kunnen wellicht vervangen worden door kunststof.

Er is ook een marktonderzoek gehouden om de huidige mogelijkheden qua constructie en productie in kaart te brengen. Opvallend is dat de meeste kunststof meubelen vervaardigd zijn met spuitgieten, en het bijna nooit enkel kunststof is maar ook een metalen onderstel, zoals te zien is op afbeelding 3. Een geheel kunststoffen designmeubel zou dus als vernieuwend beschouwd kunnen worden.



afb 3.

Ook worden er qua vormgeving interessante dingen gedaan met kunststof zoals op bovenstaande afbeelding rechtsboven te zien is. Hier wordt het idee gewekt dat het gevouwen is. Het werkelijk vouwen van kunststoffen én het laten lijken alsof het gevouwen is, is vernieuwend gebruik maken van constructie en vernieuwend qua vormgeving. De ontwerpen in deze analysefase zijn vernieuwend, omdat ze afwijken van de standaard. Iets is vernieuwend als het nog niet eerder gedaan of vertoond is.

2.1 Materialen & bewerkingsmethoden

Veel gebruikte materialen in kunststof meubels zijn PP, PVC, PS, Perspex en meer standaardmaterialen. Vink voert meer dan 50.000 soorten kunststof in haar portfolio. Hier liggen mogelijkheden om van de standaardmaterialen af te wijken in het ontwerp. Vink heeft naast de standaardmaterialen bijvoorbeeld ook vezelversterkte kunststoffen

(vezels vermengd met het kunststof, zoals glas, katoen etc.). Hierdoor neemt de treksterkte toe). Voorbeelden hiervan zijn koolstof- en glasvezel, deze zouden gebruikt kunnen worden in een meubel om de trek en buigsterkte te vergroten. Nu worden er alleen vezelversterkte kunststoffen in bijvoorbeeld keukens, constructiematerialen in de bouw en industriële toepassingen gebruikt, nog niet in huis-meubelen.

ook weke kunststoffen, transparante kunststoffen zoals acrylaat (PMMA) in veel variaties zijn beschikbaar.

Vink heeft ook haar eigen werkplaats. Hier worden specifieke tussenproducten voor de klant vervaardigd. Er is mogelijkheid gebruik te maken van de volgende bewerkingsmethoden:

Draaien, boren, lassen, lijmen, computergestuurd frezen (3- en 5-assig), zagen en warm buigen/thermovormen.

2.2 Conclusie

Uit dit marktonderzoek en vraagstelling aan Vink kan geconcludeerd worden dat er een aantal vormen bestaan voor vernieuwend kunststofgebruik. Er kan gezocht worden naar concepten die vernieuwend zijn qua materiaalgebruik, vormgeving en productie. Bij vernieuwing in vormgeving en productie kan gedacht worden aan niet-gebruikelijke verbindingsmethoden voor kunststof, bijvoorbeeld het vouwen zoals eerder genoemd, maar ook half-houtverbindingen, ophangingen, lassen van kunststoffen, etc.

Maar ook substitutie van bestaande materialen kan als vernieuwend beschouwd worden; producten die nu niet van kunststof gemaakt worden juist wél van kunststof te maken, zoals gebeurd is met de huidige generatie tuinmeubelen. Er is dus zeer veel mogelijk, en het is duidelijk dat de conceptgeneratie in dit project erg groot is, om zoveel mogelijke concepten te kunnen vergelijken en bepalen welke het meest geschikt is.

het concept moet voldoen aan een aantal eisen en wensen, deze zijn in het volgende hoofdstuk in kaart gebracht in het Programma van eisen.

3. Programma van Eisen

Algemeen:

Het concept dient als promotiemateriaal (bezienswaardigheid/gebruiksobject op een stand) te gebruiken zijn door Vink

Het concept dient vernieuwende mogelijkheden van kunststoffen (qua constructie, materiaalgebruik of productiemethode) te laten zien, zoals beschreven in het marktonderzoek.

Het product dient opvallend, nieuw en interessant voor de gebruiker te zijn.

Prototype:

Het prototype dient te vervaardigen zijn met de productiemethoden van Vink. (zie hoofdstuk 2.2)

De afmetingen van het prototype mogen niet groter dan 2 x 3 meter zijn.

Het product dient vervaardigbaar te zijn binnen vier weken

Vormgeving:

het product dient als meubel te gebruiken zijn.

Het product dient ergonomisch en stevig te zijn.

Technisch:

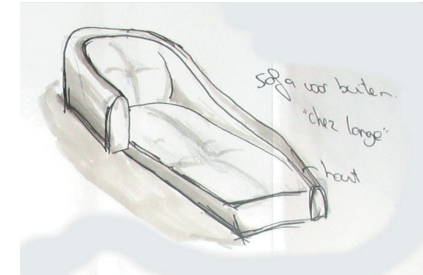
Het product mag niet te complex zijn; geen elektronica/software/elektriciteit bevatten.

4. Idee generatie

Aan de hand van het marktonderzoek en het PvE zijn de eerste ideeën naar voren gekomen. Voor vernieuwende concepten bestaan er drie mogelijkheden, vernieuwend op het gebied van materiaalgebruik, constructie en productiemethode.

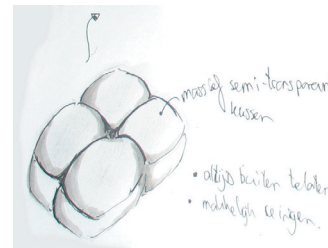
Voor deze drie verschillende mogelijkheden zijn een aantal concepten bedacht.

Er zijn een aantal meubelen ontworpen die normaal gesproken niet van kunststof vervaardigd worden, zoals deze chez-longue, afb 4, lichter en minder duur dan hout, en zowel binnen als buiten te gebruiken. Dit ontwerp is vernieuwend omdat dit meubel voor binnen bedoeld is,



afb. 4

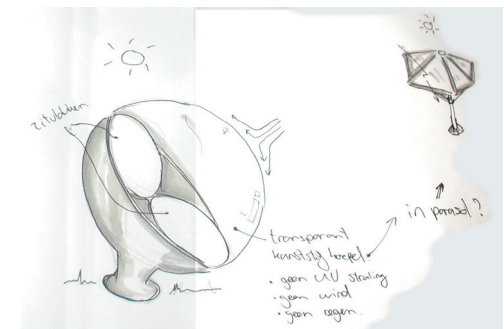
maar nu ook buiten mogelijk is.



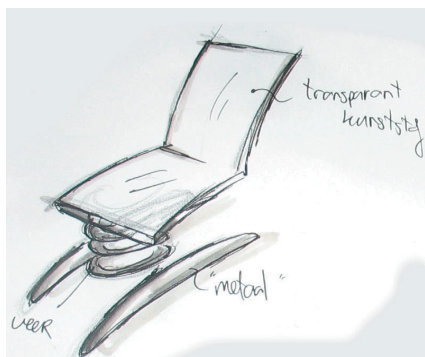
afb. 5

Ook is een kunststof kussen bedacht (afb. 5), gemaakt van een massieve weke kunststof die zo toch zacht zit. Het gemak is dat het kussen buiten kan blijven liggen als het gaat regenen.

Er is een buitenstoel bedacht, afb. 6, waarin je in alle weersomstandigheden buiten kan zitten. Een kunststof koepel over een comfortabele stoel. Binnenin de koepel zou verwarming en verkoeling mogelijk zijn. Hierna kwam het idee voor een licht transparante parasol die geen UV straling doorlaat. Zo kan men in de zon zitten, zonder zich in te smeren en te verbranden.

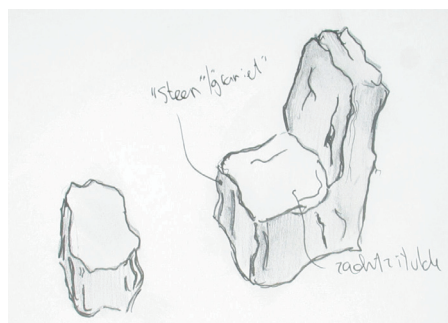


afb.

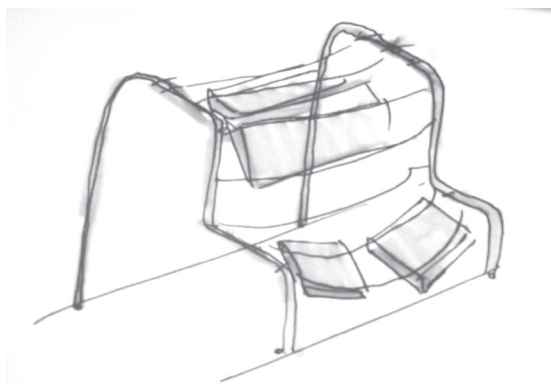


afb. 7

In dit ontwerp is, net als in de eerste twee, substitutie van materialen gebruikt. Bij deze stoel is steen nagebootst. Met kunststoffen is het mogelijk om allerlei steensoorten na te bootsen. (Afb. 8)



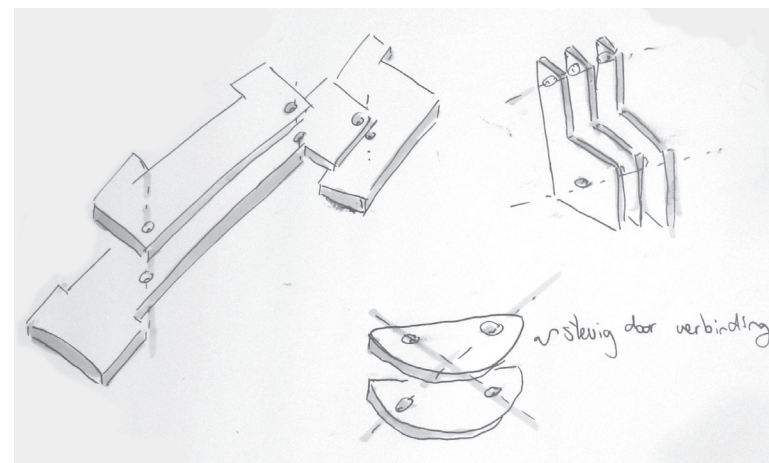
afb. 8



afb. 9

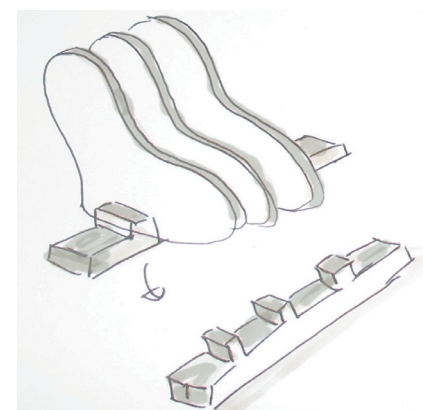
Afb. 9 toont een schets voor een bank of stoel. Door gebruik te maken van een ophanging van elastieken met kunststoffen platen veert men door tijdens het zitten. Zo is een vernieuwende constructie toegepast en een apart design.

Dit volgende ontwerp is een designstoel, geheel van kunststof gemaakt. De poten lijkend op metaal, het zitvlak van een transparante kunststof. De veer zou van vezelversterkte kunststoffen gemaakt kunnen worden, zodat de stoel toch stevig is. (Afb. 7)



afb. 10

Deze schets is een idee voor een ontwerp opgebouwd uit rijen plaatdelen. De delen kunnen achter of boven elkaar geplaatst worden, waardoor een vorm verschijnt. Deze vorm kan als meubel gebruikt worden. Deze plaatdelen zouden zonder permanente verbindingsmethode vastgezet kunnen worden, bijvoorbeeld door staven onder een hoek hierdoor te steken, of door de platen in een vaste vorm te plaatsen zoals op de onderste afbeelding. Deze vormgeving is nog niet eerder gebruikt in meubels, en zou laten zien dat Vink innovatief gebruik van haar materialen weet te maken. (afb. 10 en 11)



afb. 11

5. Conceptgeneratie

De conceptgeneratie borduurt voort op de ideeëgeneratie. De beste schetsen uit het vorige hoofdstuk zijn werwerkt tot volwaardige concepten.

4.1 Concept 1

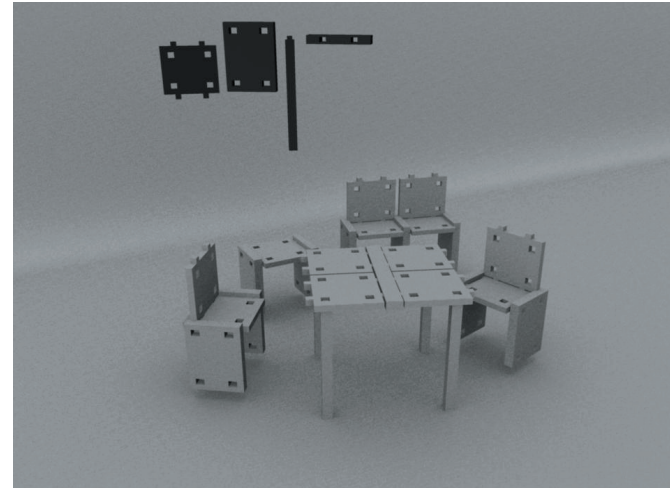
Substitutie van bestaande materialen is een mogelijke vernieuwing zoals blijkt uit de marktanalyse. Daarom is er een concept bedacht als buitenmeubel. Een kunststoffen parasol. Huidige parasols zijn ook wel van kunststof gemaakt, maar deze komen over het algemeen goedkoop over, en de afdekking tegen de zon is meestal van stof. De duurdere designparasols zijn gemaakt van hout of metalen. Dit concept toont aan dat deze dure designlook ook mogelijk is met kunststoffen. Voor een grotere afbeelding zie bijlage. Dit concept is vernieuwend omdat traditionele materialen vervangen worden door kunststoffen. Er is gebruik gemaakt van hoogwaardige sterke kunststoffen, het voetstuk en de “mast” zouden van hoogwaardige stevige kunststoffen gemaakt kunnen worden om zo omvallen en omwaaien tegen te gaan. (afb. 12)



afb. 12

4.2 Concept 2

Er is gezocht naar concepten die vernieuwend zijn qua productie en constructie. Daarom is er een concept ontwikkeld waarmee men zelf veel soorten meubelen kan opbouwen met zo min mogelijk verschillende onderdelen. Zo kan er steeds wat nieuws van gemaakt worden. (afb. 13)

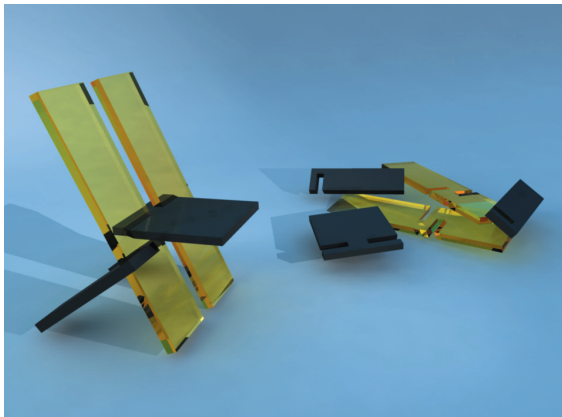


afb. 13

Er zijn vier verschillende onderdelen ontworpen, die in elkaar passen zodat er veel variaties mogelijk zijn. Naar eigen smaak kan de constructie weer veranderd worden.

4.3 Concept 3

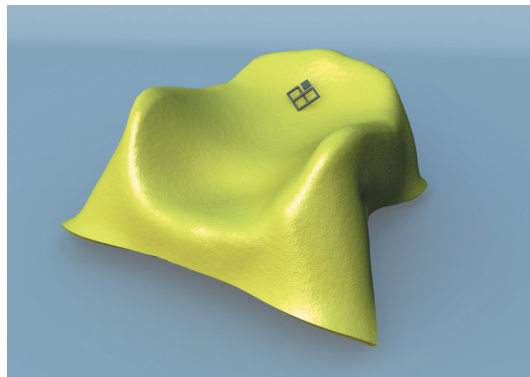
Vink is vooral bekend als leverancier van standaardmaterialen. Daarom zijn er enkele concepten ontwikkeld die voornamelijk opgebouwd zijn uit plaat en basis-materialen. Zo zijn simpele basisonderdelen gecombineerd tot een vernieuwend design, én dit zou goed te gebruiken zijn voor vink ter promotie.



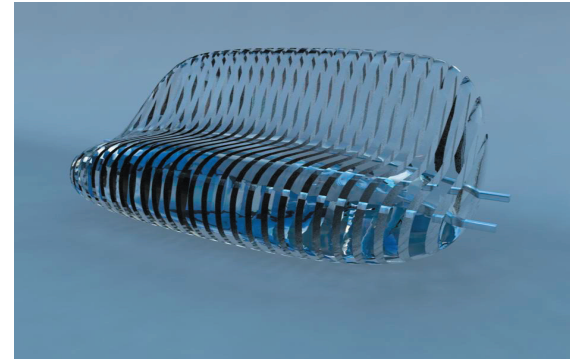
afb. 14

Het eerste concept bestaat enkel uit plaat, uit vijf onderdelen is een stoel op te bouwen. (afb. 14)

Dit concept bestaat uit één enkele ruwe basisplaat, gevormd naar een stoel met het Vink logo. (afb. 15)



afb. 15

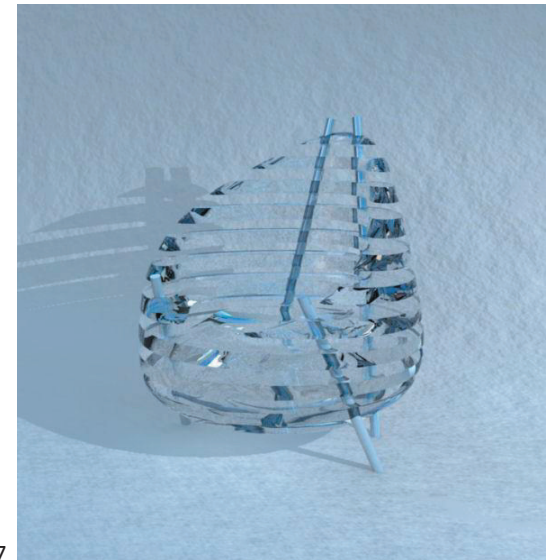


afb. 16

Dit concept bestaat uit transparante kunststof platen, achterelkaar gezet om zo een bank te vormen. (afb. 16)

Deze stoel is eveneens opgebouwd uit transparante platen. Deze zijn horizontaal boven elkaar geplaatst. De platen worden op hun plek gehouden door buizen die onder een hoek in de platen gestoken zijn. Zo is er geen permanente verbinding van de onderdelen nodig. De stoel is uitgevoerd in acrylaat van Vink. (afb. 17)

afb. 17



afb. 18

Het laatste concept in deze serie is wederom opgebouwd uit basis buismateriaal, met weke kunststof banden om comfortabel in te kunnen zitten. (afb. 18)

6. Conceptkeuze

Gezien het programma van eisen voldoet de stoel opgebouwd uit plaat het beste. (afbeelding 17) Hier wordt vernieuwend gebruik gemaakt van materiaal en constructie, omdat een hoogwaardig industriekunststof gebruikt wordt voor een designmeubel. Zo kan Vink de materialen in haar portfolio in gebruik laten zien. Bovendien is de vormgeving uitdagender is dan bij de andere plaatconcepten. (het concept van afbeelding 14 voldoet ook, dit lijkt echter weer op een normaal klapstoeltje, het vernieuwende wordt niet direct duidelijk, onder andere door de vormgeving.) Het weegt op tegen de bank uit plaat, gezien het gewicht, grootte en materiaalgebruik. (Stands van Vink beslaan 8-10 vierkante meter, daarom zou een groter concept te veel ruimte innemen.) De bank neemt bovendien meer materiaal in beslag en duurt langer om te produceren, daarom is de stoel verkozen boven een bank.

Omdat de meeste stands en promotieacties binnen gehouden worden, valt de parasol af. Een stoel kan bovendien actiever gebruikt worden op een stand.

Het concept om van enkele onderdelen meerdere meubels te maken blijkt weinig vernieuwend. Iets soortgelijks is bij een eerder IO project ook gedaan. Het concept dat een plaat vervormt tot een stoel voldoet ook aan de eisen. Vooral omdat het interessant is een ruwe plaat zoals die ligt bij Vink, om te vormen tot een meubel. Echter, hierin zat weinig uitdaging qua prototype vervoer zou lastiger zijn door de grootte en het gewicht. Het is belangrijk rekening te houden met verplaatsen en opbouwen van het meubel. Omdat dit vaak voor zal komen op stands, voldoet de gekozen stoel hier het beste aan omdat deze geen permanente verbindingen heeft. Deze stoel maakt vernieuwender gebruik van materiaal en vormgeving dan de andere concepten, is uitdagend qua productie en kan goed op een stand getoond en gebruikt worden. De stoel met deze vormgeving bleek het meest bruikbaar te zijn, is geconcludeerd uit gesprekken met Vink en mijn eigen visie. De opeenstapeling van positieve factoren hebben geleid tot deze conceptkeuze.

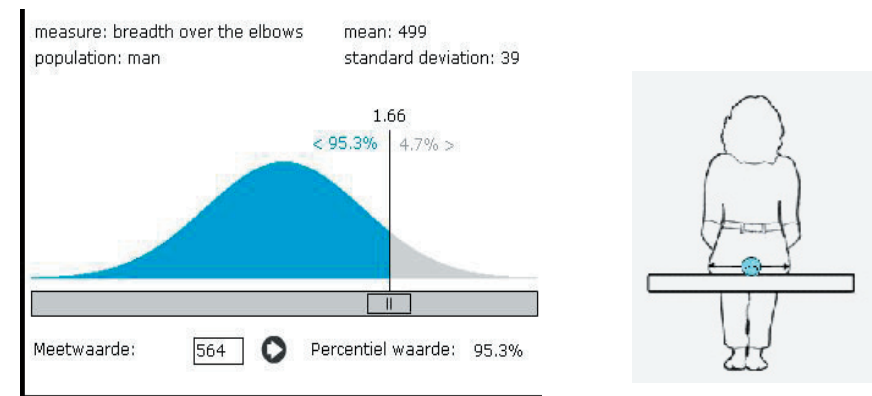
7. Conceptdetailering

Voordat het concept klaar is voor de werkplaats, dienen er nog een aantal analyses en verdere uitwerkingen plaats te vinden. In dit hoofdstuk zijn de maten, vormgeving en ergonomische onderbouwingen voor de stoel te vinden.

7.1 Ergonomie

Belangrijk voor het ontwerp van de stoel zijn: de breedte van het zitvlak, de hoogte van het zitvlak en de breedte van de ringen rond de ellebogen. Deze drie ergonomische eisen zijn in dit hoofdstuk geanalyseerd en de maten van de stoel zijn hieruit geconcludeerd en berekend. Voor deze gegevens is de DINED tabel op de TU Delft site geraadpleegd. De breedte van het zitvlak heeft betrekking op de breedte van de heup in zitpositie. Een vrouw heeft een gemiddelde heupbreedte van 405 mm met een SD van 29. mm, terwijl een man een gemiddelde breedte heeft van 394 met een SD van 28.

Het is voor het ontwerp van de stoel van belang dat 95% van de vrouwen er comfortabel in moet kunnen zitten. Dit is dan automatisch het geval voor mannen, gezien de kleinere gemiddelde waarde. Onderstaande tabel laat een normale verdeling zien gebaseerd op de maten van de vrouw. (afb 19)



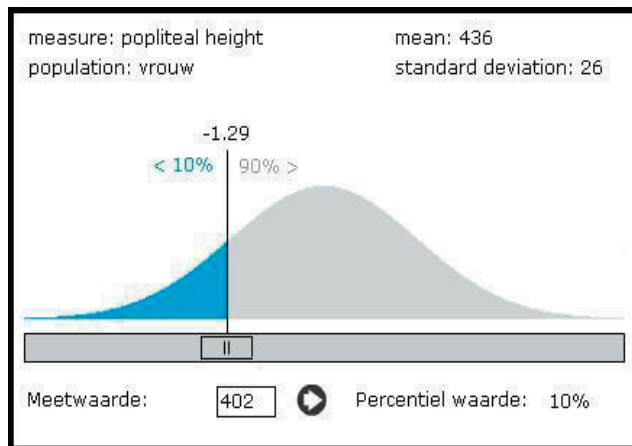
Om 95% van alle vrouwen goed op het zitvlak van de stoel te kunnen laten zitten, is dus een zitvlak met een minimale breedte van 455 mm nodig (2 cm speling inbegrepen).

Nu wordt de optimale hoogte van het zitvlak op gelijke wijze berekend. Uit de tabel blijken de volgende gegevens:

Mannen: 491 mm met een SD van 32.

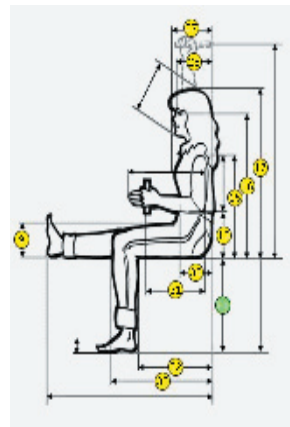
Vrouwen: 436 mm met een SD van 26.

Het is belangrijk de hoogte van het zitvlak niet te hoog, maar ook niet te laag te kiezen. De eis is dat 90% van de gebruikers nog met hun voeten op de grond komt in zitpositie. Hier wordt wederom gerekend met de maten van de vrouw, omdat de man sowieso met de benen op de grond kan als de vrouw dat kan. (afb 20)



afb. 20

De hoogte van het zitvlak dient dus ruim 400 mm te zijn om 90% van de gebruikers met de benen op de grond te laten komen.

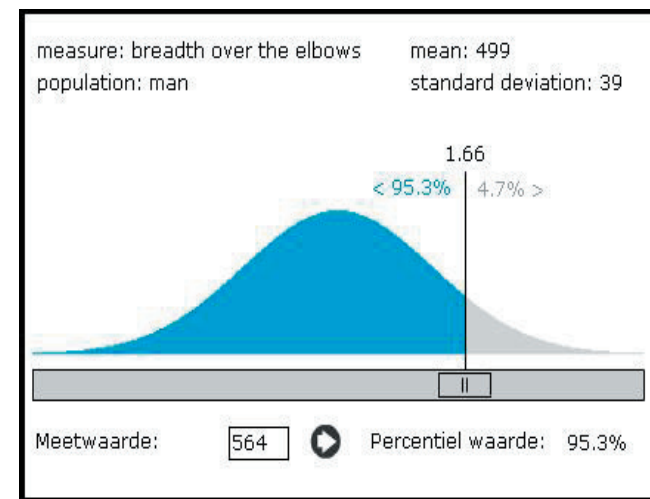


Als laatste eis geldt dat 95% van de gebruikers in de breedte van de leuning moet passen.

Uit de tabel blijken de volgende gegevens:

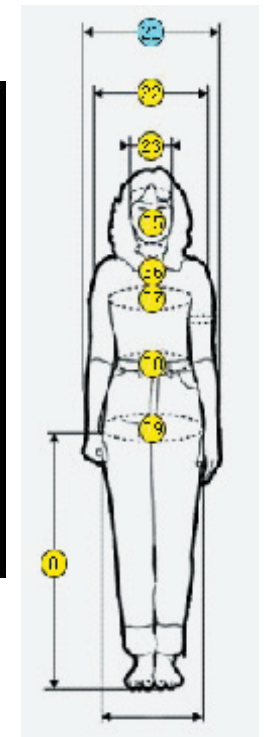
Mannen: 499 mm met een SD van 39.

Vrouwen: 457 mm met een SD van 43.



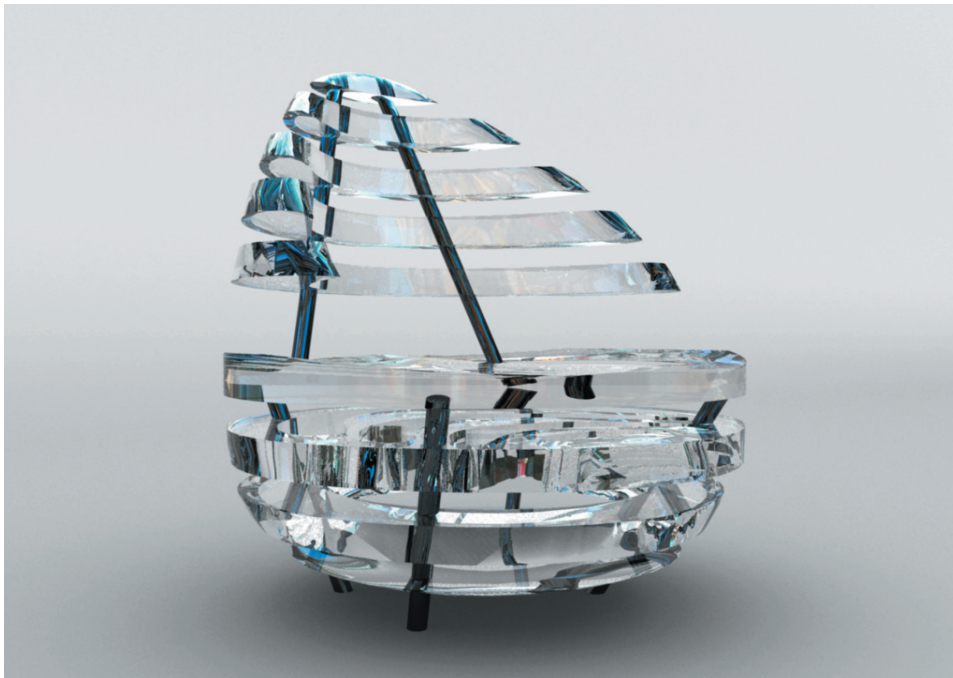
afb. 21

Om 95% van de gebruikers comfortabel in de stoel te laten zitten, moet de breedte van de leuning op ellebooghoogte minimaal 564 mm zijn. (afb 21)

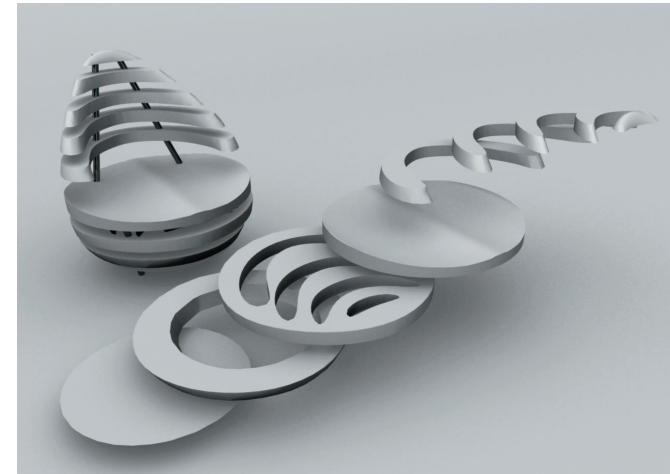


7.2 Vormgeving

Op afbeelding 6 is de stoel te zien zoals deze in de conceptfase ontworpen is, hier zitten echter een aantal nadelen aan. De schijven zijn allemaal van massief kunststof, wat erg veel zal wegen (ongeveer 100 kg). Hierdoor is het ontwerp aangepast zoals op afbeelding 22 en 23 te zien is. Er worden minder schijven gebruikt, en de schijfdelen uit de rugleuning zijn uit de onderliggende schijven gehaald. Zo wordt er slimmer gebruik van materiaal gemaakt en zijn de kosten en bewerkingstijd verminderd. Er is gekozen voor een transparant materiaal omdat dit veel minder vaak in meubels is gebruikt, en Vink zo kan laten zien dat hoogwaardige kunststoffen er ook stijlvoller uit kunnen zien dan de bekende grijze/groene kunststoffen meubels. Een bijkomstig effect is dat met lichtreflecties de opvallendheid van de stoel vergroot kan worden.



afb. 22



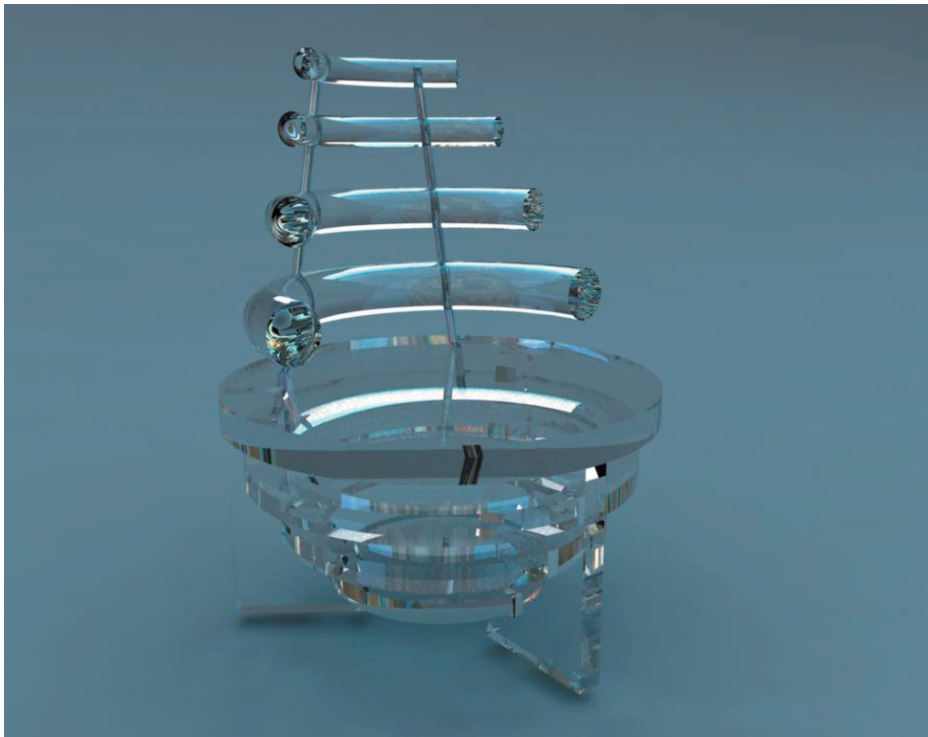
afb. 23

Echter, na een kostenanalyse door de productiemanager bij Vink, kwam dit ontwerp uit op 6000 tot 9000 euro, waarvan 15% aan materiaal. De hoge kosten zitten in de werkvoorbereiding en het instellen van de machines en nabewerking. Er heeft overleg plaatsgevonden met een werkvoorbereider bij Vink om het ontwerp aan te passen en de kosten te reduceren. Hierna hebben er een aantal ingrijpende wijzigingen in het ontwerp plaatsgevonden. Op afbeelding 23 is te zien hoe er slimmer gebruik gemaakt kan worden van het materiaal. De onderste ringdelen zijn uit de bovenliggende schijven gehaald, en de poten zijn vervangen door plaatdelen waarin de schijven vastgezet kunnen worden. (Dit om de aparte constructie van afbeelding 14 aan het ontwerp toe te voegen zodat een combinatie van deze concepten ontstaat. Bovendien verlaagt het de kosten aanzienlijk.) Ook de rugleuning is nu ontworpen van gebogen kunststof buis, dit bespaart kosten en er zitten variatiemogelijkheden in door de vlakken bijvoorbeeld te kleuren, zodat er lichtreflecties door de stoel lopen. Permanente verbindingen in de stoel zijn niet aanwezig, dit is zo ontworpen om de stoel makkelijk te kunnen vervoeren en verplaatsen.

Er zitten nu geen afrondingen meer in het ontwerp, de bewerkingstijd in de machines is zeer veel lager uitgekomen dan voorheen het geval was. Ook de kosten zijn hierdoor aanzienlijk verminderd.

De sterke kant van het eerdere ontwerp is dat het geheel is opgebouwd uit basismaterialen van Vink. Dit is niet verloren gegaan in het nieuwe ontwerp, er is zelfs gevarieerder gebruik gemaakt van Vink haar materialen, behalve plaat is er nu ook buis gebruikt. Het nieuwe ontwerp is te zien op afbeelding 24 en 25.

Afbeelding 24 toont het werkelijke ontwerp, afbeelding 25 toont de vormgeving duidelijker. Van dit nieuwe ontwerp is wederom een kostenanalyse gemaakt. Deze kwam uit op 3000 euro. Na halvering van deze kosten zijn er productietekeningen gemaakt in solidworks. In het komende hoofdstuk zijn de productietekeningen in detail te zien.



afb.25



afb. 24

8 Prototype

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het prototype vervaardigd is; Een beschrijving van het gebruikte materiaal, de werkpaatsvoorbereiding en de assemblage van de onderdelen.

8.1 Materiaal

Het standaard transparante materiaal van Vink is PMMA (acrylaat).

In de branche Signs & Graphics van Vink wordt dit zeer veel gebruikt. Het heeft een hogere lichtdoorlaat dan glas, en wordt in de reclamewereld voor tal van toepassingen gebruikt. Er zijn acrylaat platen, blokken, staven en buizen beschikbaar.

Dit acrylaat is uitstekend thermo-vormbaar, goed te lijmen en eenvoudig te bewerken; drie eigenschappen die wenselijk zijn bij de vervaardiging van het prototype. PMMA acrylaat is beschikbaar in vele uitvoeringen, voor verschillende toepassingen. Er is gekozen voor het basis gegoten PMMA, omdat dit helderder is dan geextrudeerd PMMA en goedkoper dan acrylaat met bijzondere eigenschappen, welke niet nodig zijn voor dit prototype.

Op Afbeelding 26 zijn toepassingen van Vink's acrylaat te zien.



afb. 26

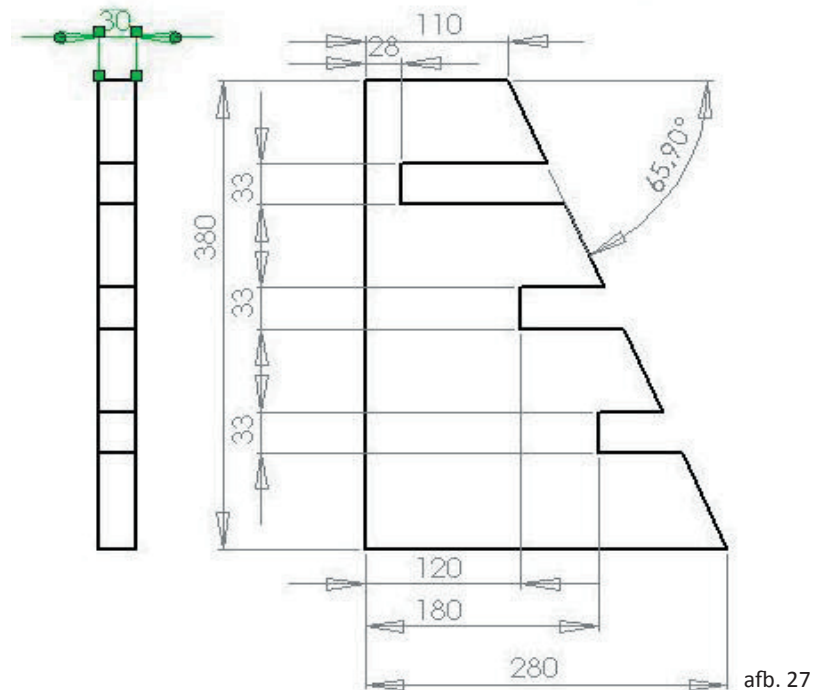
8.2 Werkplaats

Het prototype wordt vervaardigd op computergestuurde frezen in de werkplaats van Vink. Hiervoor moet een computerprogramma geschreven worden door de afdeling productievoorbereiding van Vink. Ik heb zelf de solidworkd-modellen gemaakt, en vervolgens is dit door Vink omgezet naar een computermodel. De stoel bestaat uit in totaal 10 verschillende onderdelen.

In dit hoofdstuk wordt de werkplaatsvoorbereiding en assemblage besproken.

Onderdeel 1: Het voetstuk. (afb 27)

Het voetstuk ondersteunt de stoel en zorgt ervoor dat deze stabiel blijft staan. Er is gekozen voor drie voetstukken om wiebelen te voorkomen. Het voetstuk is gefreesd uit 30 mm plaat.

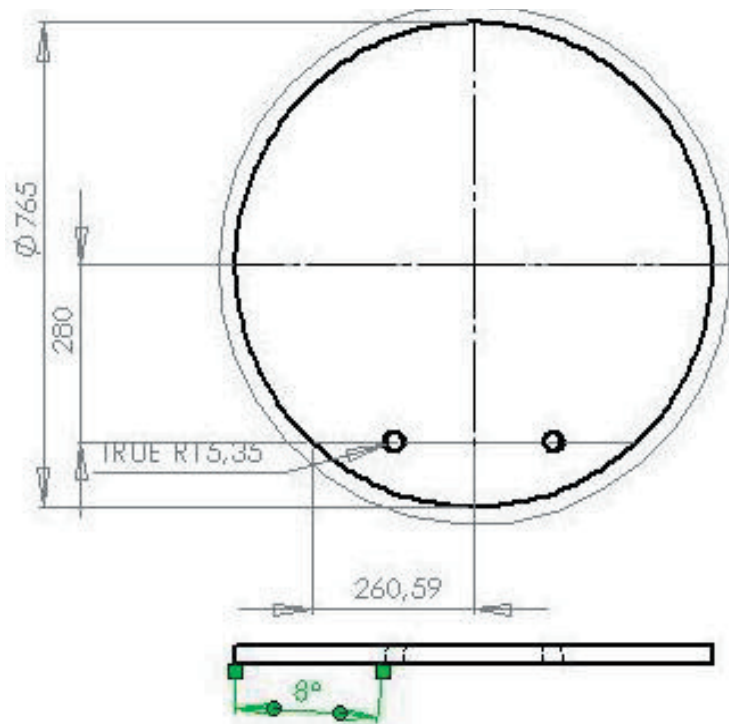


afb. 27

Onderdeel 2: Het Zitvlak. (afb 28)

Het zitvlak is het enige massieve plaatdeel. Het is gefreesd uit 40 mm plaat.

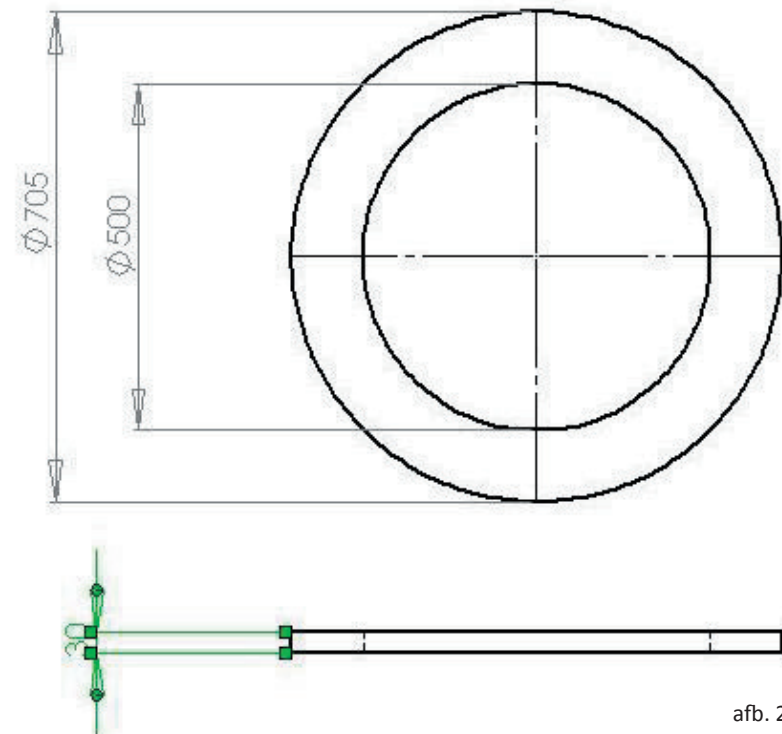
De gaten voor de staven van de rugleuning zijn onder een hoek van 8 graden geplaatst.



afb. 28

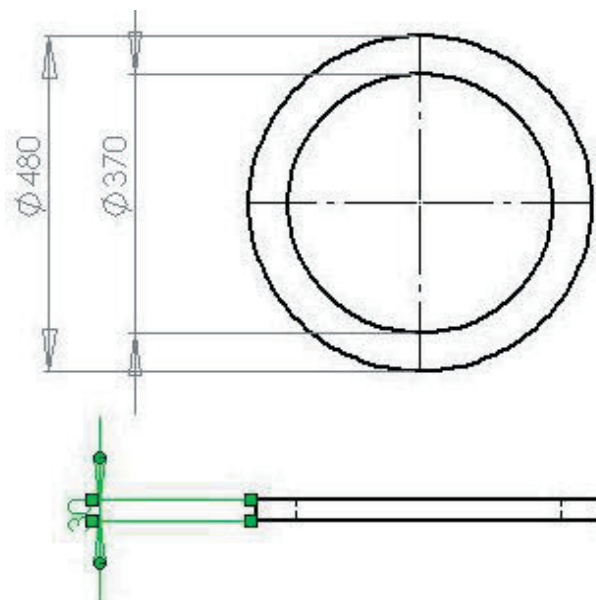
Onderdeel 3: Ring één onder het zitvlak (afb 29)

De ringen onder het zitvlak zijn vervaardigd uit één massieve schijf met diameter 705 mm en dikte 30 mm. De freedsikte van 20 mm is verwerkt in het ontwerp. De buitendiameter van de hieronder volgende ring zal dus 480 mm zijn.



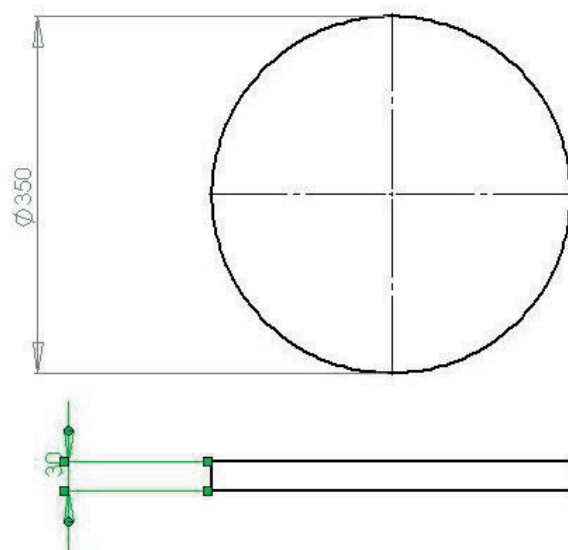
afb. 29

Onderdeel 4: Ring twee onder het zitvlak (afb 30)



afb. 30

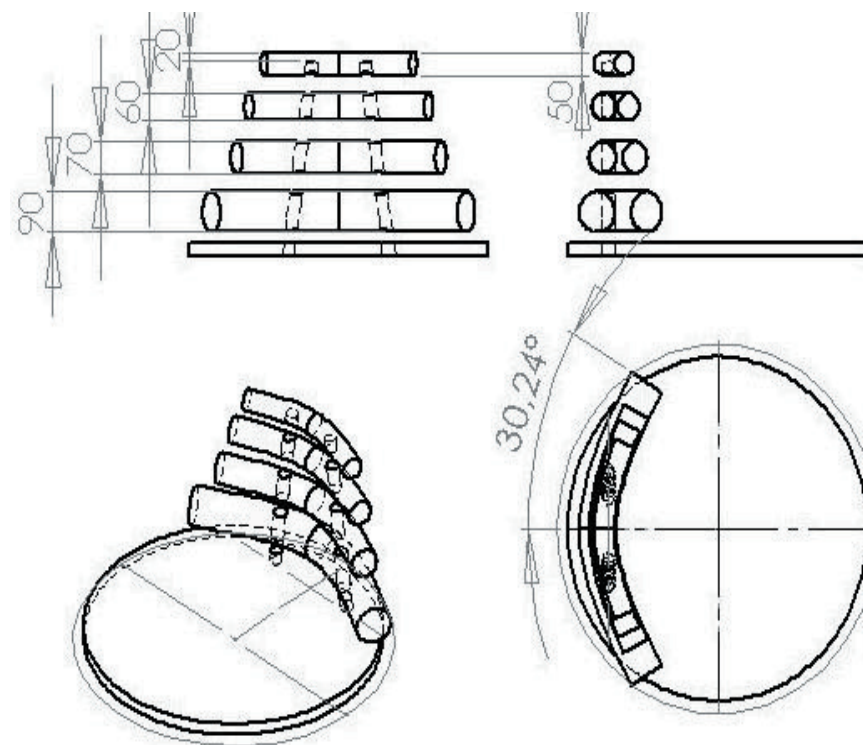
Onderdeel 5: ring drie onder het zitvlak (afb 31)



afb. 31

Onderdeel 6 t/m 9: Buisdelen van de rugleuning (afb 32)

De leuning bestaat uit gebogen buisdelen van respectievelijk 90, 70, 60, en 50 mm buis. De gaten zijn doorgetrokken vanuit het zitvlak. Deze buizen worden warm omgevormd tot de gewenste hoek van 30 graden bereikt is.



afb. 32

8.3 Productie & Nabewerking

Op onderstaande afbeeldingen is te zien hoe de stoel geproduceerd is op de freesmachine, en vervolgens nabewerkt. De nabewerkingsstappen bestaan uit glashelder polijsten en spanningsarm gloeien.

8.4 Assemblage

De onderdelen van de stoel kunnen na productie en nabewerking geassembleerd worden. Al deze onderdelen blijven qua constructie stevig in elkaar zitten. Zo kan de stoel makkelijker vervoerd worden en is vernieuwend gebruik gemaakt van verbindingsmethoden. De onderste schijven kunnen in twee voetstukken geschoven worden, waarna het derde voetstuk de schijven op hun plek houdt. Vervolgens kan er één verticale rugleuning-staaf in het zitvlak gestoken worden, waarna de leuningsegmenten één voor één over deze staaf geschoven kunnen worden. Ten slotte wordt de tweede rugleuning staaf door deze segmenten geschoven en is het geheel compleet. Zie afbeelding 34 voor een visuele weergave:



afb. 34

8.5 Resultaat

Op Afbeelding 35 is te zien hoe de stoel er na productie, nabewerking en assemblage uitziet.

afb. 35

9 Conclusie & Nawoord

Nu de opdracht tot een einde gekomen is kunnen er een aantal zaken geconcludeerd worden;

De opdracht was vanaf het begin erg breed. Er waren door Vink geen richtlijnen gesteld ten opzichte van het soort meubel, materiaalgebruik en kosten. Samen met Vink is er gekeken naar de mogelijkheden en is een specifiekere opdracht ontstaan. Er moest een onderzoek komen naar de mogelijkheden van kunststof, en het beste te gebruiken meubel. In deze onderzoeksfase zitten enkele zwakke punten, met name de opzet. Er was van tevoren geen duidelijk doel gesteld over wat er onderzocht moest worden, met name over de vernieuwende mogelijkheden van kunststof. Dit was voor mij een groot en onbekend terrein, wat wel duidelijker werd na gesprekken binnen Vink. Het onderzoek was met name lastig omdat er gezocht werd naar hoe mensen zouden kunnen reageren op een product en haar vernieuwende mogelijkheden. Mensen verschillen dus hier is ook geen eenduidig antwoord op te geven.

Toch zijn er resultaten naar voren gekomen die geleid hebben tot een reeks concepten, en een concept dat aan het programma van eisen voldoet. De conceptkant is een sterkere factor aan dit project, er zijn veel uiteenlopende concepten bedacht en geschetst en uit overleg met Vink zijn ook een aantal concepten naar voren gekomen. De conceptfase, conceptdetaileringsfase en productie is ten opzichte van het marktonderzoek beter uitgevoerd. Ik heb veel begeleiding gehad bij het maken van de uiteindelijke werkplaatstekeningen en heb hier erg veel van geleerd. Met name op het gebied van mogelijkheden en kosten. Deze twee factoren moeten altijd in evenwicht liggen.

Bijna alle eisen uit het PvE zijn gehaald, de opvallendheid en ergonomische aspecten moeten nog worden bepaald bij gebruik van de stoel op stands van Vink.

In een volgend project zou ik de onderzoeksfase anders aanpakken; een betere afbakening van het onderzoek, en wat voor soort resultaten er gezocht worden. Vink is tevreden met dit product, maar de onderbouwing had meer gebaseerd op theorie en resultaten uit het onderzoek moeten zijn.

Ten slotte wil ik mijn begeleider Peter Nijpjes, Productievoorbereider Sander Kaal en productiemanager Ivo Ariëns van Vink, en mijn UT-begeleider Tom Vaneker bedanken voor alle informatie, inspiratie en goede samenwerking.

10 Bronvermelding

1. Vink Kunststoffen website (inclusief catalogus)

<http://www.vinkkunststoffen.nl>

2. Dined ergonomietabel TU Delft

<http://dined.io.tudelft.nl/en,dined2004,304>

3. Reeks tuin(meubelsites)

<http://tuinmeubelen.de-wit.nl/?gclid=CObHldPSspUCFSZgMAodd3geRA>

<http://www.appeltern.nl/tuin/kunststofmeubelenenpotterie.html>

<http://www.swarteschap.nl/>

<http://www.kunststofmeubeldesign.nl/>

4. Wikipedia PMMA

http://en.wikipedia.org/wiki/Acrylic_glass

A.



B.



