

Bachelor eindopdracht - C.E. Henckel

Het herontwerpen van een rolstoel



Het herontwerpen van een rolstoel

Dit verslag is gericht aan:

Sowecare BV
Twentelaan 10
7609 RE Almelo

Universiteit Twente
Industrieel Ontwerpen
Postbus 217
7500 AE Enschede

Examencommissie:
Voorzitter: dr. ir. M.C. van der Voort
Begeleider UT: ir. C.M.Beusenberg
Begeleider Sowecare bv: M. Damhuis MSc

Examendatum: 28 augustus, 2012

Claudia Eveline Henckel
s0165409

Aantal pagina's: 63
Aantal bijlagen: 5
Oplage: 6

Voorwoord

Dit verslag is geschreven in het kader van de bachelor eindopdracht van de opleiding Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente. De opdracht is uitgevoerd bij het bedrijf Sowecare bv. Ik hoop dat mijn resultaten een nuttige bijdrage zullen leveren aan de nieuwe LeRoulé (Plus)-rolstoel.

Ik wil Evert Elbertse bedanken voor de mogelijkheid om mijn bachelor eindopdracht uit te voeren bij Sowecare. Verder wil ik Miranda Damhuis, Gerard Meijer en Robert Nijmeijer van Sowecare en Marc Beusenberg van de Universiteit Twente graag bedanken voor hun bijdrage en begeleiding tijdens het project.

Als laatste wil ik iedereen bedanken die op een manier heeft bijgedragen aan mijn bachelor eindopdracht.

Summary

In this report the redesign of the LeRoulé (Plus)-wheelchair is elaborated. This wheelchair is modular and completely adjustable. The seat of the chair can be lowered and raised electrically and can tilt electrically as well. The current wheelchair is selling poorly, due to its technical and bulky appearance. Manufacturer Sowecare is trying to raise sales by redesigning LeRoulé.

At first the current LeRoulé is investigated in order to know how the chair functions and how it is assembled. Subsequently a market research is started to see how other manufacturers design comparable products and how they are dealing with design issues. The market research is also a source of inspiration in the phase of concept generation. Next to this a target group analysis and a stakeholder analysis is created in order to chart the requirements and demands of the ones concerned.

According to this design brief several concepts are developed. The most promising concepts are chosen in agreement with Sowecare. This concept is developed in greater detail. In the further elaboration of the concept materials and production techniques are covered, next to the design.

The result is a detailed redesign of the wheelchair. This chair has improved functions, the design looks sporty and the chair appears to be lighter.

Samenvatting

In dit verslag is het herontwerp van de LeRoulé (Plus)-rolstoel beschreven. Dit is een rolstoel die volledig verstelbaar is en waarvan de zitting elektrisch omhoog en omlaag bewogen kan worden en kan kantelen. Het probleem bij de huidige stoel is dat deze slecht verkoopt vanwege zijn technische en logge uitstraling. Producent Sowecare hoopt met een herontwerp de verkoop van LeRoulé te kunnen verhogen.

Als eerste is de huidige LeRoulé bekeken om te weten te komen hoe de stoel precies werkt en in elkaar zit. Vervolgens is een marktonderzoek gedaan waarbij gekeken is naar de huidige vormgeving van soortgelijke producten en hoe bij deze producten ontwerpproblemen zijn opgelost. Verder dient het marktonderzoek als inspiratie voor de conceptgeneratiefase. Daarnaast zijn een doelgroep- en stakeholderanalyse gedaan om de eisen en wensen van de belanghebbenden in kaart te brengen. Aan de hand van het programma van eisen zijn verschillende concepten ontwikkeld. Hieruit is in overleg met Sowecare het meest veelbelovende concept gekozen en vervolgens verder uitgewerkt. Bij het uitwerken is naast de vormgeving aandacht besteed aan materiaalkeuze en productietechnieken.

Het eindresultaat is een gedetailleerd ontwerp. Deze heeft een verbeterde functionaliteit, de vormgeving oogt sportief en de stoel ziet er lichter uit.

Inhoudsopgave

0. Inleiding

1. Projectomschrijving

1.1 De initiatiefnemer

1.2 Projectkader

1.3 Doelstelling

1.4 Strategie

2. Vooronderzoek

2.1 Huidige LeRoulé (Plus) rolstoel

2.2 Marktonderzoek

2.3 Doelgroep

2.4 Stakeholders

3. Ontwerpcriteria

4. Concepten

4.1 Conceptgeneratie

4.2 Concept 1

4.3 Concept 2

4.4 Concept 3

4.5 Concept 4

5. Conceptevaluatie

5.1 Voor- en nadelen

5.2 Concept keuze

6. Productdetaillering

6.1 Vormgeving

6.2 Technische uitwerking

6.2.1 Frame

6.2.2 Zitting

6.2.3 Rugleuning

6.2.4 Zwenkwielen

6.2.5 Hoepelwielen

6.2.6 Remmen

6.2.7 Armsteunen

6.2.8 Duwhandvatten

6.2.9 Beensteunen

6.2.10 Anti-tip wieltjes

6.2.11 Jasbeschermers

6.3 Materiaalkeuze en productietechnieken

6.4 Kostenschatting

7. Productevaluatie

8. Conclusie

9. Aanbevelingen

Bijlagen

A. Plan van aanpak

B. Marktonderzoek

C. Enquête

D. Resultaten doelgroepanalyse

E. Kostenschatting

Inleiding

In dit verslag wordt het ontwerpproces beschreven dat doorlopen is tijdens de bachelor eindopdracht, uitgevoerd bij Sowecare. De opdracht is het herontwerpen van de LeRoulé (Plus)-rolstoel die Sowecare op dit moment in haar assortiment heeft.

In hoofdstuk 1 worden de opdracht en de doelstelling beschreven. Verder wordt er een korte inleiding gegeven over het bedrijf Sowecare.

Hoofdstuk 2 beschrijft het vooronderzoek dat nodig is om in hoofdstuk 3 tot een goed programma van eisen te komen. Het vooronderzoek bestaat uit een beschrijving van de huidige LeRoulé (Plus)-rolstoel, een marktonderzoek, een beschrijving van de doelgroep- en een stakeholderanalyse. Door middel van de beschrijving van de huidige stoel wordt goed duidelijk hoe deze precies werkt.

Het marktonderzoek biedt inzicht in hoe andere fabrikanten bepaalde problemen oplossen en dient als inspiratie bij het ontwerpproces.

De beschrijving van de doelgroep geeft een goed beeld van de eisen en wensen van de doelgroep en is erg belangrijk om tot een goed ontwerp te komen.

Als laatste wordt bekeken wat de verschillende stakeholders belangrijk vinden aan een rolstoel.

In hoofdstuk 4 zullen de conceptgeneratie en de verschillende concepten worden toegelicht.

Om tot een goede keuze te komen worden de verschil-

lende concepten in hoofdstuk 5 naast elkaar gelegd en zullen de voor- en nadelen van elk concept op een rijtje worden gezet. Hieruit is het meest veel belovende concept gekozen en deze wordt in hoofdstuk 6 verder uitgewerkt. Het eindresultaat is een uitgewerkt ontwerpvoorstel, waarbij ook aandacht is voor materiaalkeuze en productie-technieken en een kostenschatting.

Dit resultaat zal nog geëvalueerd worden in hoofdstuk 7 om te bekijken of de doelstellingen van de opdracht zijn gehaald.

Projectomschrijving

Deze bachelor eindopdracht is uitgevoerd bij het bedrijf Sowecare bv. Voor het ontwikkelen van een nieuw product is het belangrijk om wat achtergrondinformatie te hebben over de initiatiefnemer Sowecare en het project.

1.1 DE INITIATIEFNEMER

Sowecare is werkzaam in de healthcare-industrie als producent van hulpmiddelen in de zorg. Onder eigen naam worden sta-op-stoelen, trippelstoelen en rolstoelen verkocht in Nederland.

Sowecare onderscheidt zich door vernieuwende oplossingen die de zelfstandigheid van de gebruiker vergroten. De producten van Sowecare worden met name verkocht aan grote verzekeringsmaatschappijen, gemeentes (via de Wet Maatschappelijke Ondersteuning), verpleeghuizen e.a. In het buitenland werkt Sowecare samen met groothandels en grotere dealerbedrijven.

Sowecare heeft een eigen productiefaciliteit met drie afdelingen, namelijk: metaal, stoffering en montage. Het grootste deel van de onderdelen van de stoelen wordt door Sowecare zelf geproduceert. De assamblage gebeurt volledig in de eigen werkplaats.

Op de afdelingen worden ook werkzaamheden voor anderen verricht, hoofdzakelijk voor bedrijven en instellingen. Zo wordt in de meubelsector gewerkt voor beddenfabrikanten, waarvoor hoofdborden, gestoffeerde boxspringbedden en alles wat daarbij komt kijken worden gemaakt. Daarnaast produceert Sowecare til-liften en frames voor röntgenapparatuur voor vooraanstaande andere marktpartijen.

1.2 PROJECTKADER

Twee jaar geleden heeft Sowecare de LeRoulé (Plus)-rolstoel geïntroduceerd op de markt. De LeRoulé (Plus)-rolstoel is een handbewogen rolstoel die op vele manieren instelbaar is. Door de modulaire constructie kan de rolstoel worden aangepast aan individuele eisen en wensen. Verschillende maten en opties, zoals verschillende zittingen en rugleuningen, zijn mogelijk.

De rolstoel bevat een elektrische hoog/laag functie en sta-op functie, die onafhankelijk van elkaar bediend kunnen worden. Doordat de gebruiker de opties zelf kan bedienen is deze minder afhankelijk en blijft de gebruiker de eigen mogelijkheden zo goed mogelijk benutten. Hierdoor blijft de gebruiker zo zelfstandig mogelijk. Daarnaast kan met behulp van deze functies een transfer vergemakkelijkt worden. Hierdoor ontstaat een lagere werkdruk voor de verpleging en kan ook het gebruik van medische hulpmiddelen, zoals een til-lift verminderd worden.

Bij de ontwikkeling van de eerste versie van LeRoulé is voornamelijk gekeken naar de functionaliteit van het product en nog niet zozeer naar de vormgeving. Het frame van de eerste versie is volledig uit staal gemaakt. Inmiddels is er een tweede versie van LeRoulé gemaakt. Deze heeft een licht gewijzigd frame waarbij er al meer aluminium gebruikt is en waarbij sommige hoeken zijn afgerond. Verder zijn de achterwielen op een andere manier in hoogte verstelbaar.

Een nadeel van deze rolstoel is zijn technische en logge uitstraling, wat hem voor potentiële klanten minder aantrekkelijk maakt. Zo geeft bijvoorbeeld de duidelijk zichtbare accu de indruk dat de stoel zwaar is.

De opdracht die Sowecare voor ogen heeft is het herontwerpen van LeRoulé. Dit zal gebeuren aan de hand van de voor- en nadelen van de voorgaande versies van LeRoulé. Sowecare hoopt met dit herontwerp de verkoop te kunnen verhogen.

1.3 DOELSTELLING

De doelstelling van deze opdracht het ontwikkelen van een nieuwe versie van de LeRoulé (Plus)-rolstoel. Met name een nieuwe vormgeving moet ervoor zorgen dat de doelgroep de stoel aantrekkelijk vindt. Sowecare hoopt met het verbeterde ontwerp de verkoop van het product te kunnen stimuleren.

Binnen deze opdracht wordt er verwacht dat de goede eigenschappen van de rolstoel behouden blijven en de minder goede verbeterd worden. Het verbeterde ontwerp moet de gebruiker aanspreken en voldoen aan de eisen van de gebruiker en alle stakeholders.

1.4 STRATEGIE

Het ontwerp zal gemaakt worden op basis van de resultaten van een marktonderzoek, een analyse van de huidige versie van de LeRoulé (Plus)-rolstoel en een stakeholderanalyse. De resultaten worden vertaald in het programma van eisen. Het marktonderzoek zal vooral gericht zijn op bestaande rolstoelen. Niet alleen om inspiratie op te doen maar ook om te bekijken hoe andere fabrikanten bepaalde ontwerpproblemen oplossen.

Sowecare heeft de beschikking over een programma van eisen voor de betreffende stoel. Toch zal een doelgroep-

nalyse gedaan worden om eventueel het programma van eisen dat er al is met betrekking tot vormgeving aan te vullen, maar vooral om een inschatting te kunnen maken van wat iemand uit de doelgroep graag anders ziet in een dergelijke rolstoel.

Wanneer de eisen en wensen betreffende het herontwerp van de LeRoulé van de belanghebbenden bekend zijn zullen er een aantal concepten voorgesteld worden. Hieruit wordt in overleg met Sowecare het meest veelbelovende concept gekozen en vervolgens verder uitgewerkt. Bij het uitwerken is er aandacht nodig voor materiaalkeuze en productietechnieken.

De gehele ontwikkeling zal plaatsvinden in drie maanden. Het beoogde eindresultaat is een gedetailleerd concept dat voldoet aan het programma van eisen en de doelstelling. Het gedetailleerde concept zal bestaan uit een duidelijke weergave van het uiterlijk van het nieuwe product en een beschrijving van de gebruikte materialen en productiemethoden.

In bijlage A is het volledige plan van aanpak weergegeven, waarin ook de planning van het project is te vinden.

Vooronderzoek

2.1 HUIDIGE LEROUÉ (PLUS) - ROLSTOEL

Om een goed beeld te krijgen van de huidige LeRoulé is een productanalyse gedaan. Aan de hand van deze analyse wordt duidelijk hoe de stoel precies in elkaar zit en hoe deze werkt. De productanalyse beschrijft alle onderdelen en waar deze zich ten opzichte van elkaar bevinden, welke verstellingen mogelijk zijn bij de stoel, welke productie-methoden gebruikt zijn en hoe de stoel op dit moment is vormgegeven.

Onderdelen

Frame

Basis Zijframe

Het basis zijframe van LeRoulé bevindt zich aan beide zijkanen van de rolstoel. Het linker en rechter zijframe bestaan uit dezelfde onderdelen. Het enige verschil is dat ze in spiegelbeeld zijn geassembleerd. Een zijframe bestaat uit kokerprofielen om de rolstoel stevigheid te geven en om andere onderdelen op te monteren. Daarnaast bevat het zijframe een plaatje voor de rugverstelling, een asplaat met 3 asgaten om as van de wielen in te monteren, gaten om de standaard zithoogte te verstellen en 2 pinnen om de jasbeschermers op te bevestigen.

Zijframe Inschuifdeel

De beide inschuifdelen van LeRoulé zijn frames die aan de voorkant in de beide zijframes schuiven. Dit deel zorgt ervoor dat de zitdiepte van de rolstoel kan worden aangepast. Het bestaat uit 4 kokerprofielen en een bevestigingskoker voor de beensteunen. Net als bij het zijframe geldt hier dat het linker en rechter inschuifdeel uit dezelfde onderdelen bestaan, maar in spiegelbeeld

geassembleerd zijn.

Binnenpakket "Standaard"

Het standaard binnenpakket wordt gemonteerd op de LeRoulé rolstoel. Dit binnenpakket is een frame dat kan inklappen, zodat de stoel compact kan worden opgeborgen of vervoerd. Het frame kan aan de zijkanen en in het midden scharnieren. Het gewicht van de gebruiker zorgt ervoor dat het frame uitgeklappt blijft. Het standaard binnenpakket wordt bevestigd aan het linker en rechter basis zijframe. Verder heeft het binnenpakket houders die de zitting op zijn plek houden.



figuur 1. Basis zijframe
figuur 2. Zijframe inschuifdeel

Binnenpakket "Optiepakket"

Het optiepakket wordt gemonteerd op de LeRoulé Plus rolstoel. Deze zorgt ervoor dat zitting van de rolstoel elektrisch omhoog en omlaag kan en biedt een sta-op functie. Het pakket bestaat uit een bovenframe, een onderframe en een onderstuk. Het onderframe draagt de motor die de hoog/laag functie aandrijft. Het onderstuk is bevestigd aan beide basis zijframes en draagt alle overige componenten die de sta-op functie en de hoog/laag functie aandrijven. Dat zijn de beide motoren (ookwel lineaire actuatoren), de accu en de controlebox. Het onderframe is door middel van twee scharnieren aan de voorkant verbonden met het onderstuk. Aan de achterkant is het onderframe verbonden met de achterste motor. Als de motor aangezet wordt schuift hij uit en kantelt de zitting die boven op het optiepakket bevestigd is voorover. Het bovenframe bestaat uit een scharende mechaniek en een frame dat de zitting op zijn plek houdt. Het scharende mechaniek is via vier scharnierpunten verbonden aan het onderframe. In het midden is het scharende mechaniek verbonden met de voorste motor. Als de motor aangezet wordt, schuift hij uit en beweegt de zitting omhoog.

Armlegger

Basis armlegger

De basis armlegger schuift aan de bovenkant in het basis zijframe. De basis armlegger bestaat uit een kokerprofiel en een draaipunt voor de armlegger + plaat. Het buisprofiel heeft een aantal gaten. Hiermee kan de armlegger op de gewenste hoogte worden afgesteld.

Armlegger + plaat

De armlegger + plaat wordt door middel van een bout bevestigd op het scharnierpunt van de basis armlegger. Het scharnier zorgt ervoor dat de armlegger weg geklapt kan worden wanneer deze even niet nodig zijn. De armlegger + plaat bestaat uit twee platen en een gestoffeer-

de armlegger. De twee platen zijn aan de gestoffeerde armlegger bevestigd met twee schroeven.

Rem

De rem bestaat uit een remblok, waarmee deze aan het frame kan worden bevestigd, en de daadwerkelijke rem zelf. De remmen zijn bevestigd op het linker en rechter inschuifdeel door middel van een klemmende constructie met twee bouten. De rem kan hierdoor van positie veranderd worden, afhankelijk van de positie van de wielen.



figuur 3. Optiepakket
figuur 4. Armlegger
figuur 5. Rem

Duwhandvatten

Houder duwbeugel

De beide houders voor de duwbeugels zijn bevestigd aan het linker en rechter basis zijframe op het plaatje van de rugverstelling. In deze houders zullen de duwhandvatten komen en zorgen ervoor dat de hoogte van de duwhandvatten te verstellen is. Ze bestaan uit een buisprofiel voor de duwhandvatten, een plaatje voor de rugverstelling en twee plaatjes voor de bevestiging van de rugleuning. Wederom geldt dat de linker en rechter houder uit dezelfde onderdelen bestaan, maar in spiegelbeeld geassembleerd zijn.

Duwbeugel

De duwbeugels worden in de het buisprofiel van de houder voor de duwbeugel geschoven. Deze bestaan uit een gebogen buisprofiel met 9 gaten en een rubber handvat. Door middel van deze gaten kunnen de duwbeugels naar wens versteld worden.

Anti-tip wieltjes

De beide anti-tip wieltjes zijn door middel van een bout bevestigd aan de achterkant van beide basis zijframes. Ze bestaan uit een kokerprofiel met meerder gaatjes, een gaffel en een wieltje. Door meerdere gaatjes in het buisprofiel kan de hoogte van de anti-tip wieltjes naar wens worden ingesteld.

Jasbeschermers

De beide jasbeschermers worden geplaatst op de twee pinnen van het linker en rechter basis zijframe. De jasbeschermers voorkomen dat er kleding of vingers van de gebruiker tussen de spaken kunnen komen. De jasbeschermers bestaan uit een polycarbonaat plaat en twee buisprofielen.

figuur 6. Houder duwbeugel
figuur 7. Duwbeugel
figuur 8. Anti-tip wiel
figuur 9. Jasbeschermers



Zwenkwielen

Constructie voor zwenkwiel

De constructies voor beide zwenkwielen wordt aan de voorkant in het zijframe inschuifdeel geschoven. Deze bestaan uit één aluminium basis houder en een houder voor het zwenkwiel. De basis houder bevat 8 gaten. Hiermee kan de hoogte van zwenkwielen naar wens worden ingesteld. De houder voor het zwenkwiel bestaat uit een bus, waar het zwenkwiel in vast gemaakt kan worden en waarmee de hoogte bijgesteld kan worden, en een aluminium plaat die in de basis houder schuift.

Zwenkwiel

De zwenkwielen zelf worden gemonteerd in de daarvoor bestemde houder van de constructie voor het zwenkwiel met behulp van 2 bouten.

Zitting

Bevestiging zitting

De bevestiging van de zitting bestaat uit een vierkant frame van strips met twee haken. De haken worden achter een pin van het binnenpakket gehaakt, zodat de zitting goed gepositioneerd wordt. Aan de voorkant wordt de zitting vastgeschroefd.

Kussen

Het kussen van de zitting bestaat uit een houten plaat waarop een schuimlaag naar wens van de gebruiker is aangebracht. Dit is vervolgens in zijn geheel gestoffeerd. Het kussen is gemonteerd op de bevestiging.

Rugleuning

De rugleuning de LeRoulé bestaat uit een houten plaat waarop een schuimlaag naar wens van de gebruiker is aangebracht. Dit is vervolgens in zijn geheel gestoffeerd. De rugleuning is bevestigd aan 4 plaatjes van de houders van de duwbeugels.



10



12



11

figuur 10. Zwenkwiel
figuur 11. Zitting
figuur 12. Rugleuning

Hoepelwielen

De hoepelwielen worden in het asgat naar keuze gemonteerd op de asplaat van beide basis zijframes.

Handbediening

De handbediening van LeRoulé bestaat uit een houder voor de bediening en de bediening zelf. De houder heeft een hoeksteun die aan het linker of rechter zijframe inschuifdeel bevestigd kan worden. Aan de hoeksteun zit een plaat bevestigd waar de bediening ingeschoven kan worden. Op de achterkant van de bediening zit een magneet zodat de bediening goed in de houder blijft zitten.

Extra opties

Beensteun

De beensteun is een extra optie die de gebruiker kan kiezen en kan gemonteerd worden aan de voorkant van de beide inschuifdelen van het zijframe.

Taxibeugel

De gebruiker kan als extra optie kiezen voor een taxibeugel. Met deze taxibeugel kan de rolstoel worden vastgezet bij transport. De beugel wordt met twee bouten bevestigd aan de achterkant en voorkant van beide basis zijframes.



figuur 13. Hoepelwielen
figuur 14. Handbediening

Modulariteit

Zoals eerder genoemd is LeRoulé een modulaire rolstoel met vele in- en verstelmogelijkheden. Hieronder is beschreven welke in- en verstelmogelijkheden er zijn en hoe deze veranderd kunnen worden.

Zitbreedte

Er zijn 5 verschillende zittingbreedtes mogelijk: 38, 42, 46, 50 en 54 cm. De zitbreedte kan versteld worden door aan beide zijden van het binnenpakket 3 bouten los te draaien en de zijkanten naar buiten te schuiven tot deze bij het gewenste gat valt. De bouten moeten vervolgens weer vastgedraaid worden. Na het verstellen van de zitbreedte is het nodig een bredere zitting en rugleuning te monteren.

Zitdiepte

Er zijn 3 verschillende zitdieptes mogelijk: 42, 46 en 50 cm. De zitdiepte kan versteld worden door aan beide binnenzijden van de onderkant van het frame twee bouten los te draaien en de buizen uit elkaar te schuiven tot de gewenste zitdiepte bereikt is.

Zithoogte

De zithoogte is in 16 stappen instelbaar van 40 tot 55 cm t.o.v. het vloeroppervlak. Deze is te verstellen door de 4 bouten van de asplaat los te draaien. Deze kan nu verschoven worden tot de gewenste hoogte bereikt is. Hierbij kan afgelezen worden of beide zijden even hoog zijn afgesteld. De bouten moeten vervolgens weer vastgedraaid worden. Daarnaast kan door middel van de hoog/laag functie de zithoogte elektrisch verhoogd worden met een maximum van 20 cm.

Zithoek

Bij de sta-op functie wordt de zitting elektrisch gekanteld tot een maximum van 20°. Deze hoek kan veranderd

worden met het bedieningspaneel.

Rughoek

Er zijn tien mogelijke posities variërend van -5° tot +20°, in stappen van 2,5°. De rughoek is in te stellen door de onderste bout iets los te draaien en de bovenste bout eruit te draaien. Als de rugleuning in de gewenste positie staat, kunnen beide bouten weer vastgedraaid worden.

Duwhandvatten

De duwhandvatten zijn van 80 tot 120 cm in 9 standen in hoogte verstelbaar t.o.v. het vloeroppervlak. Door de zwarte knoppen aan de achterkant los te draaien kunnen de duwhandvatten versteld worden.

Armsteunen hoogte

De hoogte van de armsteunen is instelbaar van 16 tot 30 cm. De armsteun heeft een lengte van 32 cm. De armsteunen zijn te verstellen door de bout aan de achterzijde los te draaien. Als de gewenste hoogte bereikt is kunnen de bouten weer vastgedraaid worden.

Rem

De positie van de rem kan over een afstand van 4 cm traploos worden versteld. De positie van de rem is in te stellen door de twee bouten van het remblok los te draaien. Als de rem op de gewenste positie staat kunnen de bouten weer vastgedraaid worden.

Zwenkwielhoogte

De hoogte van de zwenkwielen kan aangepast worden door twee bouten los te draaien. Als de zwenkwielen de gewenste hoogte hebben kunnen de bouten weer vastgedraaid worden. De as van het zwenkwiel moet altijd verticaal t.o.v. de grond staan. Daarom kan de hoek versteld worden door de twee bouten aan de buitenzijde

los te draaien. Als de zwenkwielen naar wens zijn versteld kunnen beide bouten weer vastgedraaid worden. Daarnaast kan de hoogte nog veranderd worden door de bus te verstellen.

Asgatpositie wielen

3 verschillende asgatposities zijn mogelijk. De hoepel wielen kunnen eenvoudig versteld worden door het quick-release wiel te verwijderen en in de gewenste asgatpositie te zetten. De achterste asgatpositie leidt tot een grote stabiliteit. De voorste asgatpositie leidt tot een beperkte stabiliteit maar ook lichte rijeigenschappen. De middelste asgat positie leidt tot een combinatie van de eigenschappen.

Anti-tip wieltjes

De anti-tip wieltjes zijn 20 cm in 10 stappen in hoogte verstelbaar. De hoogte van de anti-tip wieltjes is in te stellen door de bouten los te draaien en ze op de gewenste hoogte weer vast te draaien.

Voetsteun

De lengte van de voetsteun is traploos te verstellen. Deze is in te stellen door de bout los te draaien. Als de voetsteun de gewenste lengte heeft kan de bout weer vast gedraaid worden.

Productiemethoden

Een groot deel van de productie van LeRoulé wordt door Sowecare zelf gedaan. Sowecare beschikt over drie verschillende productieafdelingen: metaal, stoffering en assemblage. De onderdelen die Sowecare niet zelf kan produceren worden uitbesteed aan een ander bedrijf. Hiernaast is een overzicht weergegeven van de productiemethoden die Sowecare gebruikt bij de productie van de huidige LeRoulé. Bij elke methode worden de onderdelen genoemd waarop deze is toegepast.

Productiemethode	Onderdeel
Boren	Zitting, rugleuning
Buigen (buis)	Duwbeugels, handbediening
Buigen (plaat)	Armlegger, anti-tip wiel
Coaten	Frame, houders duwbeugels
Draaien	Binnenpakket
Frezen	Frame, armlegger, rem, zwenkwiel, handbediening
Gaten tappen	Frame, binnenpakket, armlegger, rem, anti-tip wiel, zwenkwiel, zitting
Lasersnijden	Schaarmechaniek optiepakket
Lassen	Frame, binnenpakket, armlegger, anti-tip wiel, zitting
Verzinken	Binnenpakket
Zagen (metaal)	Frame, binnenpakket, armlegger, duwhandvatten, rem, jasbeschermmer, zwenkwiel
Zagen (hout)	Zitting, rugleuning

Vormgeving

Twee jaar geleden is de LeRoulé (Plus)-rolstoel geïntroduceerd op de markt. Bij de ontwikkeling van de eerste versie van deze stoel is voornamelijk gekeken naar de functionaliteit van de stoel en nog niet zozeer naar de vormgeving. Het frame van de eerste versie is volledig uit staal gemaakt. Inmiddels is er een tweede versie van LeRoulé gemaakt. Deze heeft een licht gewijzigd frame waarbij er meer aluminium is gebruikt. De vormgeving van deze stoel wordt door potentiële gebruikers niet mooi gevonden. Ze vinden hem zwaar ogen en een technische, logge uitstraling hebben. Op de foto's hiernaast is de huidige vormgeving van de LeRoulé te zien.

Verschillende foto's van de vormgeving van de huidige LeRoulé.
figuur 15. Voorzijde
figuur 16. Zij aanzicht
figuur 17. Achterzijde
figuur 18. Sta-op functie



2.2 MARKTONDERZOEK

In het marktonderzoek zijn rolstoelen die op dit moment op de markt zijn naast elkaar gezet. Aan de hand van het onderzoek kan bekeken worden hoe de huidige vormgeving van soortgelijke producten is en hoe bij deze producten soortgelijke problemen zijn opgelost. Verder dient dit marktonderzoek als inspiratie voor de conceptgeneratiefase.

De producten die bekeken zijn kunnen ingedeeld worden in vijf categorieën:

Producten van Sowecare

Om er voor te zorgen dat de nieuwe vormgeving van LeRoulé zal passen in de productlijn wordt er ook gekeken naar de andere rol- en trippelstoelen die Sowecare ontwikkelt naast de LeRoulé (Plus)-rolstoel.

Modulaire rolstoelen

Een modulaire rolstoel is een (handbewogen) rolstoel waaraan veel in- en verstelmogelijkheden zitten. Dit biedt de mogelijkheid om de stoel voor veel verschillende gebruikers naar wens in te stellen. Een bijkomend voordeel hiervan is dat zulke stoelen herinzetbaar zijn. Dat wil zeggen dat wanneer een gebruiker de stoel niet meer nodig heeft, hij hem kan inleveren en de stoel weer voor een volgende gebruiker kan worden ingesteld. Dit kan in bijvoorbeeld verpleeghuizen en verzorgingstehuizen goed van pas komen. Dit type rolstoel wordt voornamelijk gebruikt door semi-actieve rolstoelgebruikers.

Kantelrolstoelen

Kantelrolstoelen zijn rolstoelen waarvan de stoel ten opzichte van het frame kan kantelen. De stoel wordt voornamelijk gebruikt door passieve gebruikers. Vaak hebben deze stoelen ook veel in- en verstelmogelijkheden.

Sta rolstoelen

Sta rolstoelen zijn rolstoelen met een sta functie, elektrisch ofwel manueel. Met behulp van deze functie zijn gebruikers in staat om rechtop te staan. De zitting en rugleuning bieden ondersteuning.

Deze rolstoel is geschikt voor alle actieve rolstoelgebruikers die niet zelf op kunnen staan maar wel een goede controle over vingers en handen en een goede rompbalans hebben.

Lichtgewicht rolstoelen

Lichtgewicht rolstoelen zijn zo licht mogelijk gemaakt en bevatten zo weinig mogelijk onderdelen. Deze rolstoelen zijn geschikt voor de actieve rolstoelgebruiker die zoveel mogelijk zelfstandig wil doen. Ze zijn meestal inklapbaar zodat ze makkelijk meegenomen kunnen worden.

Daarnaast zal er één product apart bekeken worden. Deze valt namelijk niet in één van de bovengenoemde categorieën, maar is wel een hele interessante om te bekijken. Het gaat om de Lift van fabrikant Pro Activ. Deze heeft net als LeRoulé een elektrisch in hoogte verstelbare zitting.

Voor- en nadelen

Hieronder zullen kort de voor- en nadelen van de rolstoelen besproken worden en zal naar eigen inzicht een oordeel over de vormgeving gevormd worden. Het volledige marktonderzoek is te vinden in bijlage B.

Modulaire rolstoelen

De voordelen van modulaire rolstoelen zijn dat ze op elke gebruiker aangepast kunnen worden. Dit maakt dat de stoelen goed herinzetbaar zijn. Over het algemeen zijn de modulaire rolstoel ook zo ingericht dat accessoires makkelijk toegevoegd kunnen worden. Daarnaast zijn er

nog een paar specifieke voordelen, zoals bij de Triphopper en de Exigo 30. De Triphopper heeft een uniek zitstelsel waardoor de zitting van de stoel met één hendel te verstellen is. Het voordeel van de Exigo 30 is dat de meest gebruikte verstellingen gedaan kunnen worden zonder gebruik van gereedschap.

Een nadeel van de modulaire rolstoelen is dat bij sommige hulpstukken gebruikt moeten worden bij het verstellen van de stoel, zoals bijvoorbeeld bij de Roxx. Verder zijn modulaire rolstoelen over het algemeen zwaarder dan rolstoelen die niet modulair zijn wat het dus lastiger maakt om ze mee te nemen, in bijvoorbeeld de auto.

De Roxx oogt als een degelijke stoel. Door het gebruik van dunne ovale frame buizen lijkt het frame niet zwaar. De zitting en rugleuning zorgen echter toch voor een zwaar uiterlijk. De stoel heeft de vormgeving van een standaard rolstoel en doet denken aan een verpleeghuis rolstoel.

De Adapt Spin X heeft een lichte uitstraling door het gebruik van dunne bekleding en dunne framebuizen. In het frame worden afrondingen gebruikt, maar de vormgeving blijft nog de traditionele rolstoel.

De Quickie Breezy Ultra 4, Excel G5 Modulair, Minos Europe, Exigo 30, Rea Focus en Eclips + onderscheiden zich niet qua vormgeving. Ze zien er allemaal nagenoeg hetzelfde uit en hebben het uiterlijk van een standaard rolstoel. Ook de bevestiging en plaatsing van de verschillende onderdelen komt voor het grootste deel overeen. De Excel G5 Modulair is in deze selectie het fraaist vormgegeven met wat grotere afrondingen in het frame.

De Ultra-light heeft een erg lichte uitstraling door het simplistische frame en details zoals de uitsparingen bij het zwenkwiel. De stoel is mooi vormgegeven met veel

De 2-Do rolstoel heeft een speels en sportief uiterlijk. Hij straalt zelfstandigheid en bewegelijkheid uit. Ook oogt de stoel licht door het minimalistische materiaal gebruik.

De Triphopper geeft een hele comfortabele en ergonomisch goede indruk. De rugleuning en zitting geven de stoel wat meer de uitstraling van een bureaustoel. De opvallende rode hendel geeft duidelijk aan dat de stoel daarmee versteld kan worden.

De Avantgarde CV is mooi vormgegeven. Hij ziet er licht en sportief uit door het kleurgebruik en de combinatie van strakke hoeken en rondingen. De stoel heeft ook een licht technische uitstraling door de duidelijk zichtbare modulariteit.

Kantelrolstoelen

Kantelrolstoelen hebben als voordeel dat ze modulair zijn en zowel als duwrolstoel als zelfrijder gebruikt kunnen worden. Daarnaast kunnen de rugleuning en zitting gekanteld worden zodat de gebruiker ontspannen kan zitten. Ook zijn de kantelrolstoelen geschikt om verschillende accessoires op te monteren, zoals hoofdsteunen en werkbladen.

Een groot nadeel is echter dat de stoelen vrij zwaar zijn en dus moeilijk mee te nemen zijn.

De kantelrolstoelen zien er allemaal massief en log uit. De rugleuningen en zittingen zijn groot uitgevoerd en bieden veel ondersteuning. Door de omvang van deze zittingen en rugleuningen ziet de stoel er zwaar uit. De stoelen hebben een verpleeghuis uiterlijk en geven de indruk dat de gebruiker weinig zelfstandig is en afhankelijk van zijn omgeving.

Sta-op rolstoelen

Sta-op rolstoelen hebben als voordeel dat de gebruiker rechtop kan staan zonder gebruik van een motor. Hierdoor blijft de rolstoel licht van gewicht. Dit kan echter ook als nadeel worden gezien voor gebruikers die niet de kracht hebben om zich zonder de hulp van een motor op te richten.

Een ander voordeel is dat de gebruiker kan staan om op gelijke hoogte te komen met zijn gesprekspartner. De gebruiker heeft dan minder het gevoel dat zijn handicap een rol speelt.

De sta-op rolstoelen zijn vrij complexe stoelen, maar ze zijn toch mooi vormgegeven en hebben beide een sportieve uitstraling. Vooral de LS heeft een vernieuwend ontwerp; de armsteunen en het frame hebben een unieke vormgeving.

Lichtgewicht rolstoelen

De lichtgewicht rolstoelen hebben als groot voordeel dat ze een zeer laag gewicht hebben, wat ervoor zorgt dat ze gemakkelijk mee te nemen zijn. Ook zijn deze rolstoelen zeer goed te manoeuvreren en rollen ze licht. Het kost de gebruiker daarom niet zoveel kracht om de stoel voort te bewegen. Het nadeel van deze stoelen, met uitzondering van de Berolka Slade, Lead en Excel Xeryus Active, is dat ze voor elke gebruiker apart gemaakt moeten worden, omdat ze niet verstelbaar zijn. Dit zorgt ervoor dat de rolstoelen niet of nauwelijks herinzetbaar zijn. Aan de andere kant kan het ook als een voordeel worden gezien, omdat de stoel dan exact zo kan worden gemaakt als de gebruiker wil.

De lichtgewicht rolstoelen zien er allemaal sportief uit en ogen licht, omdat er zo min mogelijk materiaal is gebruikt

en er veel gebruik gemaakt wordt van krommingen en afrondingen. Verder valt op dat de duwhandvatten vaak niet prominent aanwezig zijn of helemaal niet aanwezig, waardoor de stoel compacter lijkt.

Lift van ProActiv

De Lift heeft als voordeel dat de stoel 30 cm omhoog kan. De gebruiker kan hierbij zelf de keuze maken tussen een elektrische of handmatige uitvoering. Bij het omhoog bewegen gaat de hele stoel inclusief de beensteunen mee omhoog.

Het nadeel van deze rolstoel is dat deze niet modulair is. Voor elke gebruiker wordt deze op maat gemaakt en de stoel zal dus niet of nauwelijks herinzetbaar zijn. Verder is de stoel met een gewicht van 35 kg behoorlijk zwaar. Dit maakt het meenemen in een auto lastiger.

Door slim gebruik van een buizenframe voor het zitgedeelte oogt de rolstoel als een sportrolstoel. Het gebruik van opvallende kleuren zorgt dat de nadruk ligt op het buizenframe, waardoor de stoel licht oogt.

Conclusie

Uit de analyse van de verschillende rolstoelen is af te leiden dat de vormgeving en het gewicht van de stoel vaak samenhangen met de functie: form follows function.

De kantelrolstoelen zijn voor de wat passievere gebruikers die meer ondersteuning nodig hebben. De stoelen zijn zeer degelijk en functioneel uitgevoerd en dat stralen ze ook uit. De kantelrolstoelen zijn modulair en bieden veel mogelijkheden, wat terug te zien is in het gewicht van de stoelen. De modulaire rolstoelen zijn meer gericht op semi-actieve gebruikers en het is bij deze rolstoelen van belang dat hij op elke gebruiker kan worden ingesteld. Deze gebruikers zijn een stuk zelfstandiger dan die van de kantelrolstoelen. Door de vele instellingen die de stoel moet hebben,

zitten er veel onderdelen aan. Hierdoor zijn de stoelen veel zwaarder dan de lichtgewicht stoelen en is het over het algemeen niet mogelijk een hele minimalistische vormgeving toe te passen, zoals bij de lichtgewicht rolstoelen te zien is.

De lichtgewicht rolstoelen worden gebruikt door heel actieve gebruikers. Ze gebruiken hun rolstoel veel en het is dus van belang dat de stoel niet zwaar is en dat ze veel dingen zelfstandig kunnen doen. De rolstoelen hebben dan ook weinig poespas en vaak ontbreken duwhandvatten. Ze ogen licht en er is veel aandacht besteed aan de vormgeving.

Uit de analyse van de Lift van ProActiv blijkt dat het kleurgebruik invloed heeft op de uitstraling van een rolstoel. Door middel van opvallende kleuren kan de aandacht getrokken worden naar het gewenste deel van de rolstoel.

2.3 DOELGROEP

Bij de ontwikkeling van de eerste versie van LeRoulé is door Sowecare een doelgroep geformuleerd. In eerste instantie was het de bedoeling om een modulaire rolstoel te ontwikkelen die eenvoudig ingesteld kan worden in de gewenste maten. Het uiteindelijke ontwerp is een modulaire rolstoel, voorzien van een hoog/laag functie en een sta-op functie geworden. Door de toevoeging van deze extra functies moet de formulering van de doelgroep worden herzien.

De doelgroep is de groep volwassenen (18+) die als gevolg van functiebeperking(en) een hulpmiddel nodig heeft bij het zitten en zittend voortbewegen. De beoogde groep is de groep semi-actieve rolstoelgebruikers in een revalidatiecentrum, verpleeghuis of thuis- en werksituatie. Zij kunnen zich hoepelend of trippelend voortbewegen. Deze groep rolstoelgebruikers is erg zelfstandig en wil zich met zo min mogelijk hulp kunnen redden. De gebruiker moet

de hele dag goed ondersteund en comfortabel kunnen zitten. De gebruiker moet gemakkelijk zelfstandig kunnen rijden, beschikt over voldoende beenfunctie om te kunnen staan en voldoende rompstabiliteit om zelfstandig rechtop te zitten. De gebruiker heeft mogelijk een transfer- of sta-op probleem.

Omgeving doelgroep

De gebruiker bevindt zich in een eigen woning, een verzorgingshuis, verpleeghuis, of revalidatiecentrum. Deze locaties kunnen aangepast zijn aan de behoeften van de gebruiker. Er is dan bijvoorbeeld rekening gehouden met voldoende doorrijruimte en manoeuvreerbaarheid voor de rolstoel en er zijn weinig tot geen niveauverschillen in de vloer. Ook in keukens of sanitaire voorzieningen wordt soms gerekend op invaliden. Vaak is dit echter niet het geval en heeft de gebruiker te maken met drempels, op- en afstapjes, smalle doorgangen en andere obstakels. Verder is het waarschijnlijk dat de gebruiker de rolstoel ook buitenshuis gebruikt. Bijvoorbeeld op straat, in winkels, in openbare voorzieningen etc. Het is waarschijnlijk dat deze locaties niet altijd zijn berekend op rolstoelgebruikers.

Doelgroepanalyse

Om erachter te komen wat de eisen en wensen van de doelgroep zijn met betrekking tot functies en vormgeving is er een enquête opgesteld. Om de gebruiker uit de doelgroep te bereiken is er een enquête online verspreid op verschillende fora. De enquête is te vinden in bijlage C.

Opzet enquête

De enquête is opgebouwd uit verschillende onderdelen. Als eerste wordt er wat algemene informatie gevraagd van de respondent zoals geslacht, leeftijd en of hij of zij een rolstoel gebruikt. Vervolgens wordt de mening van

de respondent gevraagd over het uiterlijk van de huidige LeRoulé. Ook is gevraagd of ze het gewicht konden schatten, aangezien Sowecare tot nu toe vaak de reactie heeft gekregen dat de stoel er zwaar uit ziet. Daarna wordt de respondent gevraagd de verschillende in- en verstellingen die de huidige rolstoel te waarderen op een schaal van 1 tot 10. Hieruit kan worden afgeleid of de gebruiker de in-/verstellingen een nuttige toevoeging vindt voor deze rolstoel. Het laatste onderdeel van de enquête bevat vragen over vormgeving. De respondent wordt een viertal collages voorgelegd en gevraagd welke hem of haar het meest aanspreekt. Daardoor kan bepaald worden welke uitstraling het herontwerp moet hebben met behoud van eigen interpretatie/ontwerpvrijheid. Als laatste is er gevraagd waarom voor een bepaalde stijlcollage gekozen is. Hiermee moet duidelijk worden of de stijlcollage ook om de goede reden gekozen is, of de beoogde stijl/sfeer goed is overgekomen.

Resultaten

De enquête is in totaal door 51 respondenten ingevuld. Ongeveer 78% van de respondenten is vrouw en 22% is man. De gemiddelde leeftijd van de respondenten is 44 jaar.

Over het uiterlijk van de huidige LeRoulé is 63% van de respondenten negatief, zoals figuur 20 weergeeft. Veel van hen noemen hem zwaar en vinden hem een lompe uitstraling hebben. Verschillende respondenten denken dat de stoel ook zwaar zal rollen en niet makkelijk te manoeuvreren zal zijn. Verder komen de woorden saai, ouderwets en vierkant naar boven. Slecht 14% van de respondenten is positief over het uiterlijk van de rolstoel.

De respondenten hebben de stoel over het algemeen lichter geschat dan hij in werkelijkheid is. Figuur 21 laat

zien dat het merendeel van de respondenten heeft tussen de 20 en 30 kg geantwoord.

Alle in- en verstelingen zijn hoog beoordeeld. Gemiddeld hebben ze allemaal een score van 8 of 9 gekregen. De respondenten hechten dus veel waarde aan de in- en verstelingen van de rolstoel. Het is dus niet nodig om in- of verstelingen te schrappen. In figuur 23 is de gemiddelde beoordeling van elke verstelling weergegeven.

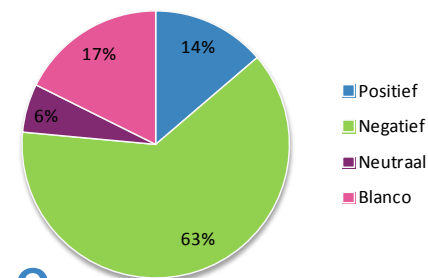
Het belang van het uiterlijk van de rolstoel is gemiddeld met een 9 beoordeeld. Hieruit blijkt dus dat de respondenten veel waarde hechten aan de vormgeving van een rolstoel. Ze vinden het minstens zo belangrijk als alle in- en verstelingen.

Wat betreft de stijl van de vormgeving hebben de meeste respondenten gekozen voor stijlcollage 1 en 2, zoals is af te lezen in figuur 22. Stijlcollage 1 heeft een hele comfortabele uitstraling en stijlcollage 2 een hele sportieve met opvallende kleuren. Het grootste deel van de respondenten

heeft de stijlcollages ook om de goede reden gekozen. Een paar mensen hebben een stijlcollage gekozen om bijvoorbeeld de kleuren, dit was eigenlijk niet de bedoeling.

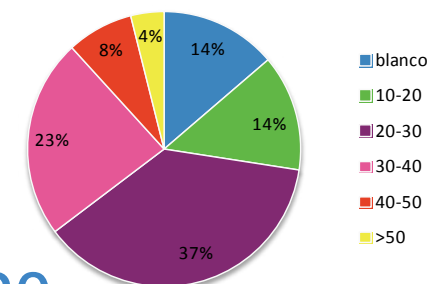
De volledige resultaten zijn te zien in bijlage D.

Beoordeling uiterlijk



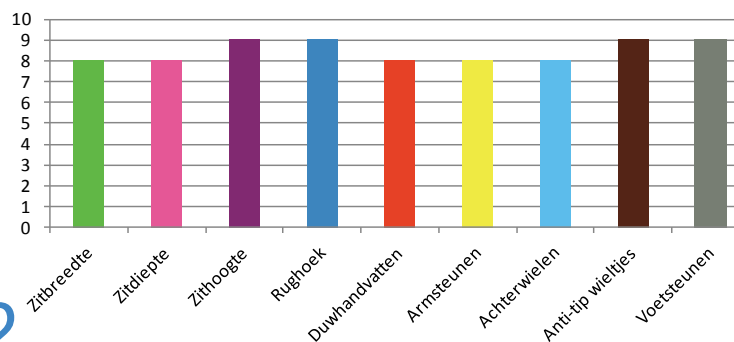
19

Gewicht



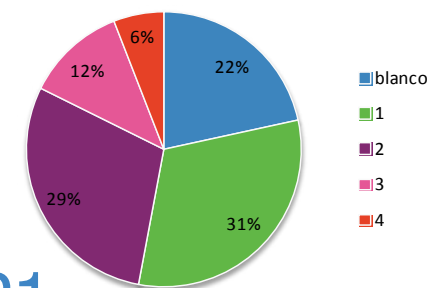
20

Gemiddelde beoordeling



22

Stijlcollage



21

figuur 19. Resultaten van de beoordeling van het uiterlijk
figuur 20. Resultaten van het inschatten van het gewicht
figuur 21. Resultaten van de gekozen stijlcollages
figuur 22. Resultaten van de beoordeling van de instellingen

2.4 STAKEHOLDERS

Naast de doelgroep zijn ook de stakeholders erg belangrijk. De stakeholders nemen namelijk vaak belangrijke beslissingen met betrekking tot de rolstoel. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om vergoeding of service. De analyse komt voort uit de ervaringen van Sowecare met de huidige Le-Roulé en eerdere gesprekken die zij met de stakeholders hebben gehad.

Producent Sowecare

Sowecare is verantwoordelijk voor de ontwikkeling, productie en levering van de rolstoel. Het bedrijf wil met de verkoop van de stoel winst maken. Het is dus voor hen van belang dat ze goed kunnen concurreren met andere producenten en importeurs van soortgelijke producten. Het is daarom ook erg belangrijk dat het bedrijf innovatief is. Sowecare hecht ook waarde aan een goede prijs-kwaliteitverhouding van hun producten en goede service. Het bedrijf probeert een goed imago hoog te houden.

Zorgverzekeraars en gemeenten

Als een gebruiker een rolstoel nodig heeft zal hij deze aanvragen bij zijn zorgverzekeraar of bij de gemeente. De zorgverzekeraar of gemeente zal, als deze denkt dat de gebruiker de rolstoel nodig heeft, de stoel vergoeden. Ze willen de zelfstandigheid en participatie van invaliden in de maatschappij stimuleren.

Deze partijen laten in hun aankoopbeslissingen de prijzen van de producten sterk meewegen. Ook hechten ze veel waarde aan de herinzetbaarheid van de rolstoelen.

Dealers

Dealers verkopen en leveren rolstoelen aan gebruikers. Het is voor hen belangrijk dat ze goed kunnen concurreren met andere dealers en dat ze de gebruikers een goede prijs-kwaliteitverhouding kunnen leveren. De dealers

proberen winst te maken en hechten ook veel waarde aan lange termijn contracten met bijvoorbeeld zorgverzekeraars.

Verder is het voor hen van belang dat ze een goed imago hoog houden, goede service bieden en snel en goed kunnen leveren.

Ergotherapeuten

Bij het uitzoeken van een rolstoel adviseert een ergotherapeut de gebruiker. De ergotherapeut kan goed inschatten wat de gebruiker nodig heeft en heeft kennis van de thuissituatie. De ergotherapeut vindt het belangrijk dat de gebruiker zich goed kan redden in zijn dagelijkse bezigheden en deze ook zo zelfstandig mogelijk kan uitvoeren. De rolstoel moet dus goed aansluiten bij de behoeften van de gebruiker.

Zorginstellingen

Zorginstellingen leveren hun patiënten zorg. Ze hebben verschillende rolstoelen die hun patiënten kunnen gebruiken. Het is voor hen van belang dat de rolstoelen op veel verschillende gebruikers zijn in te richten, betrouwbaar zijn en een lange levensduur hebben. De zorginstellingen willen de patiënten goede zorg leveren, maar proberen hierbij wel de kosten laag te houden. Ze moeten concurreren met andere zorginstellingen en ze moeten dus ook een goed imago hoog houden.

Gewicht

Eisen

- Het gewicht van de stoel mag niet meer bedragen dan 40 kg.

Wensen

- Het gewicht van de stoel reduceren ten opzichte van de huidige LeRoulé.

Bediening

Eisen

- De handbediening moet, afhankelijk van de gebruiker, links of rechts te bedienen zijn.
- Bedieningselementen die bedoeld zijn voor de gebruiker terwijl hij zit, moeten binnen het bereik zijn van de gebruiker.

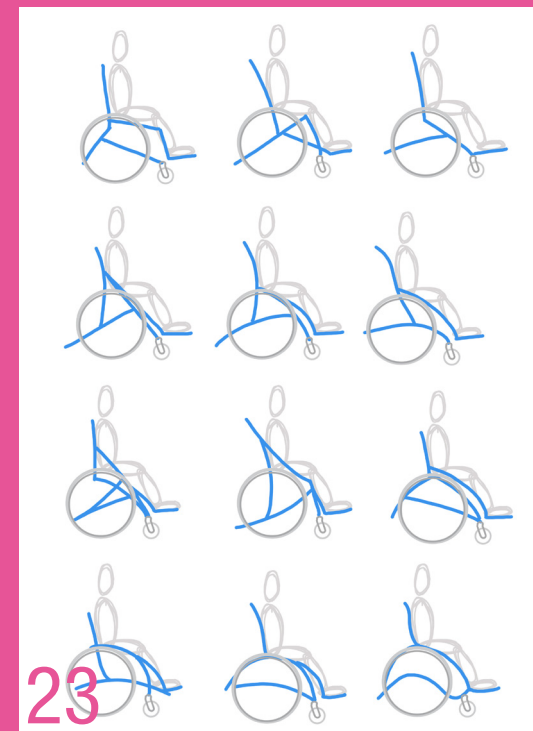
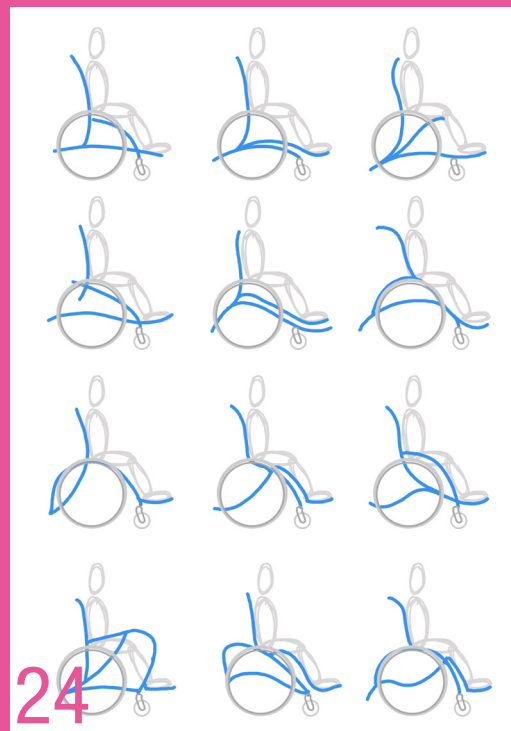
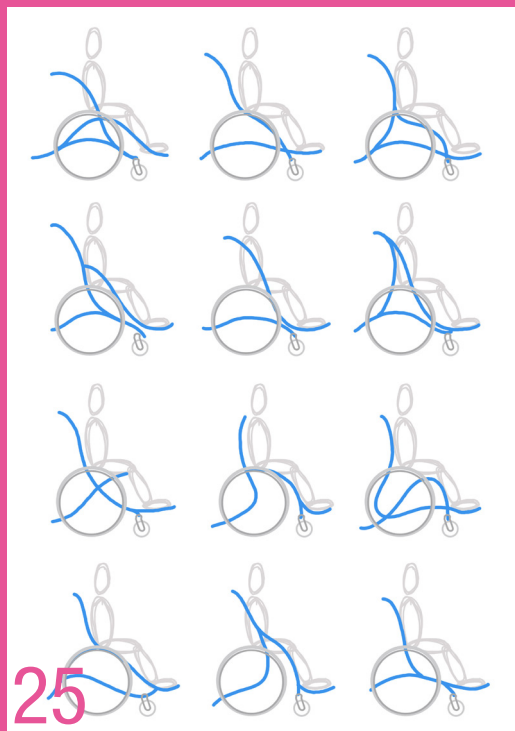
Concepten

Aan de hand van de analyses is er inzicht verkregen in de markt, de doelgroep en de stakeholders. Met deze kennis is het mogelijk om concepten te ontwikkelen. In dit hoofdstuk wordt de conceptfase toegelicht.

4.1 CONCEPTGENERATIE

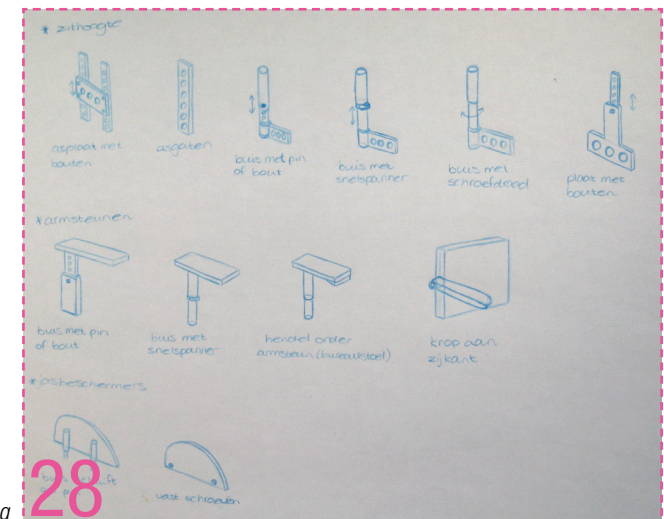
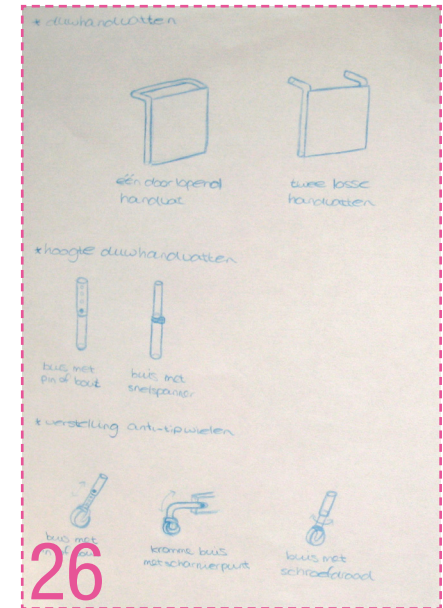
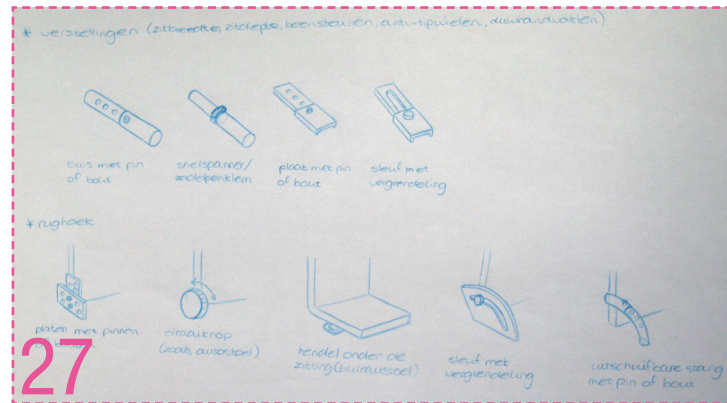
De conceptgeneratie is gestart met ruwe vormschetsen. Deze schetsen zijn gemaakt om een richting of vormen te vinden die aansluiten bij de sportieve stijl die de doelgroep aanspreekt. Hier onder zijn de schetsen weergegeven.

In figuur 24 en 25 is gezocht naar vloeiende vormen die aansluiten bij een sportieve uitstraling. In figuur 23 is juist gezocht naar wat strakkere vormen die een sportieve uitstraling hebben.



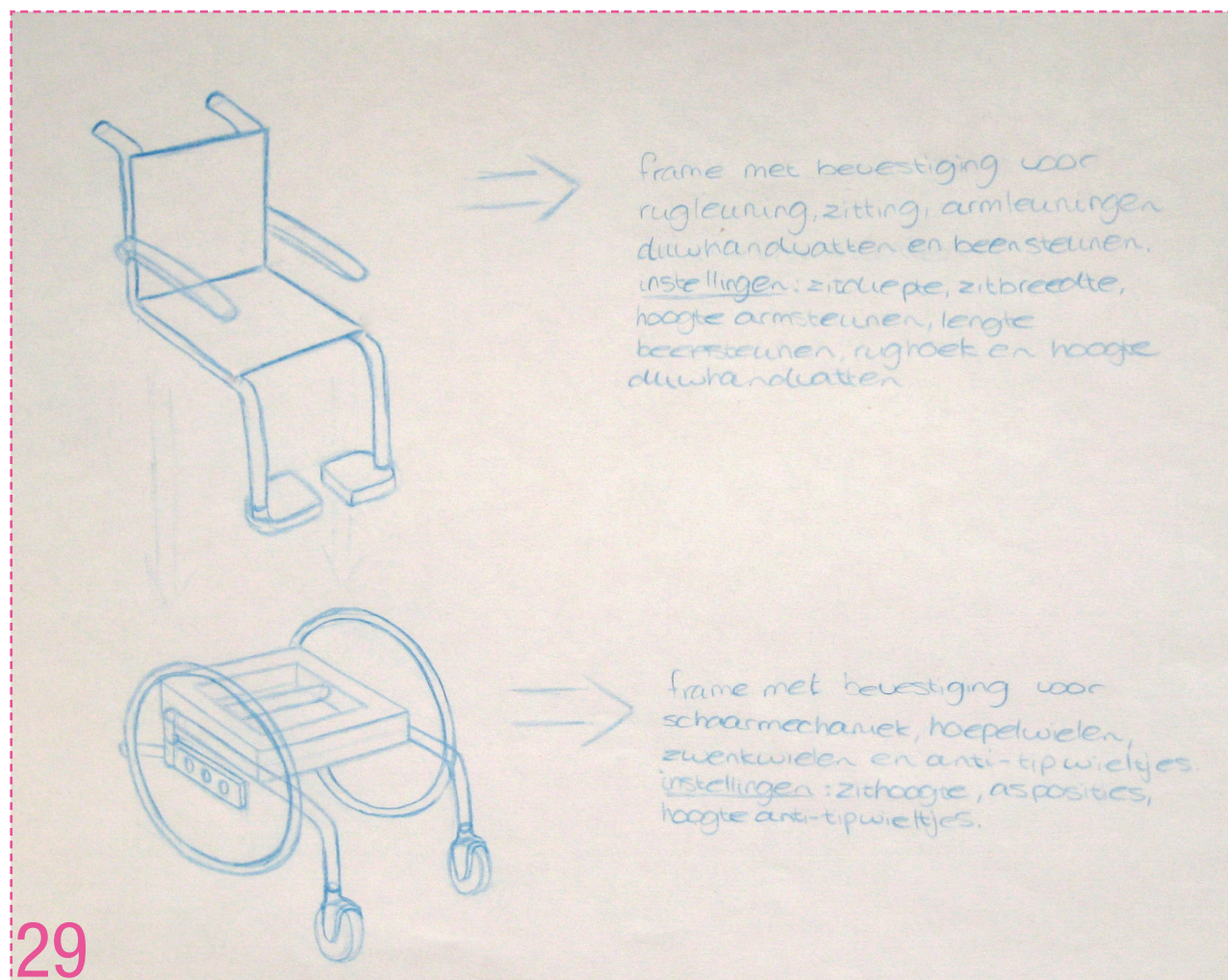
| Figuur 23 t/m 25. Vormschetsen

Vervolgens is er per instelling die de rolstoel moet kunnen maken gekeken naar verschillende oplossingen. Dit is gedaan om te voorkomen dat er onmogelijke concepten zullen ontstaan en om goed in het achterhoofd te hebben waar allemaal rekening mee moet worden gehouden bij het ontwerpen van het frame. Daarnaast zijn er voor sommige huidige oplossingen misschien betere te vinden. Zo zijn bijvoorbeeld voor de verstelling van de rugleuning in figuur 27 ook opties weergegeven waarbij geen gereedschap nodig zal zijn om de rugleuning te verstellen. Aangezien duwhandvatten nog regelmatig in hoogte worden veranderd is in figuur 26 gekeken naar een manier om deze te verstellen zonder gereedschap. Verder is in het programma van eisen opgenomen dat de armleggers voortaan mee moeten bewegen met de hoog/laag en sta-op functie is in figuur 28 gekeken naar verschillende mogelijkheden voor de hoogteverstelling van de armleggers.



| Figuur 26 t/m 28. Verschillende oplossingen per instelling

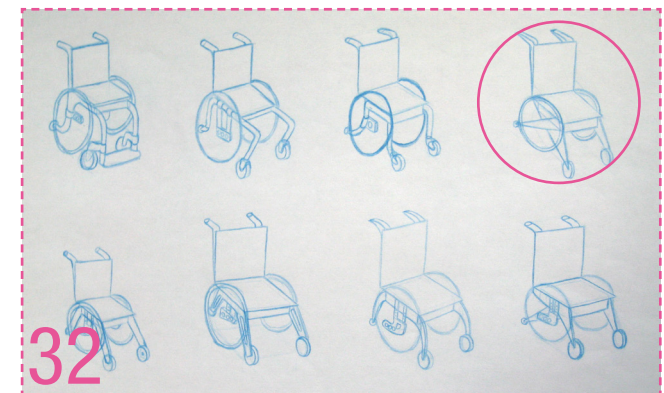
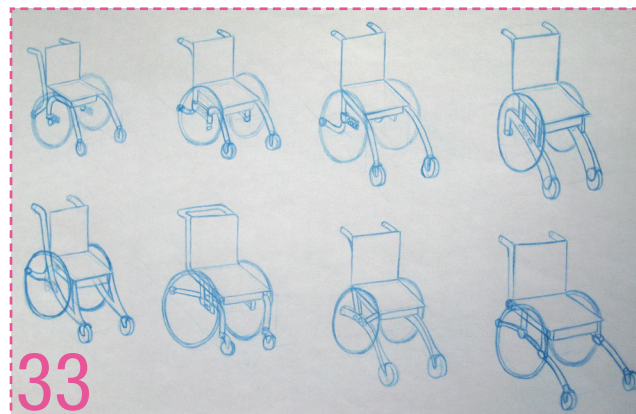
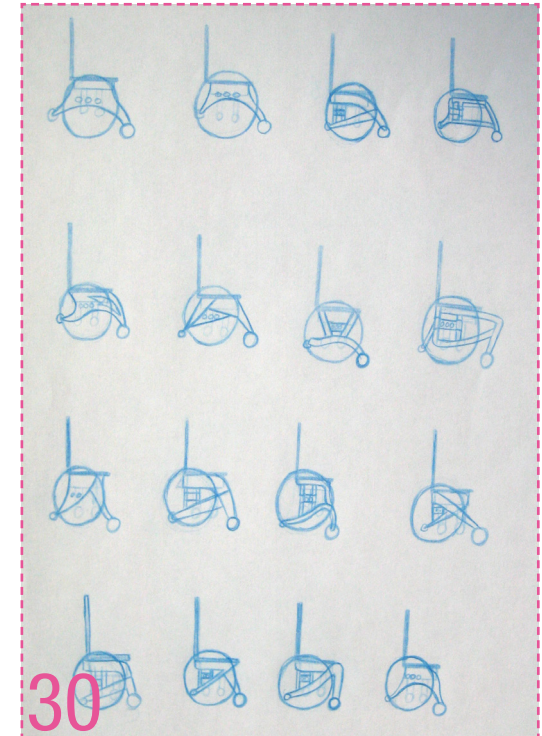
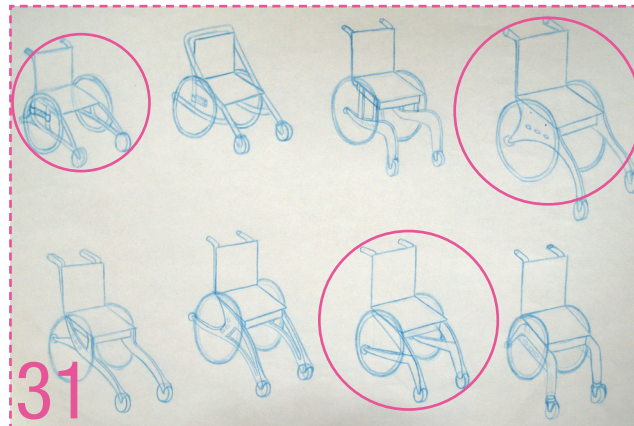
Uit de wensen van de gebruikers en de ervaring van Sowecare is, zoals ook in het programma van eisen vermeld, naar voren gekomen dat de armsteunen, rugleuning en eventueel de beensteunen moeten mee bewegen met de hoog/laag- en sta-op functie. Om dit te kunnen bewerkstelligen zullen er twee frames nodig zijn; een frame dat de zitting, rugleuning, armsteunen en eventueel beensteunen draagt en frame dat het binnenpakket en de wielen draagt. Deze kunnen respectievelijk het boven- en onderframe genoemd worden. Hiernaast is een opzet weergegeven van een dergelijke oplossing.



| Figuur 29. Gebruik van twee frames

29

Aan de hand van de voorgaande schetsen zijn 2D en 3D schetsen gemaakt. Hierbij is gezocht naar een lichte en ook sportieve uitstraling. Er is bij deze schetsen voornamelijk gericht op het frame van de rolstoel en nog niet naar details en accessoires, zoals been- en armsteunen. De schetsen die zijn weergegeven in figuur 30 t/m 33 zijn besproken met het technisch team van Sowecare. Samen is besloten om de omcirkelde schetsen uit te werken tot concepten.



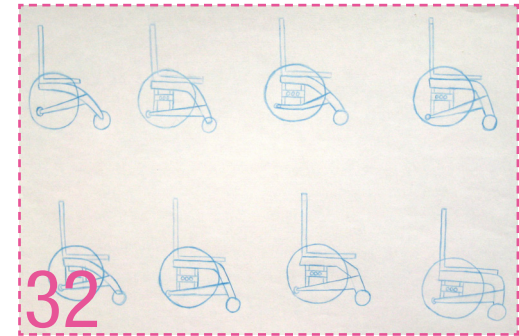
| Figuur 30 t/m 33. Schetsen conceptgeneratie

4.2 CONCEPT 1

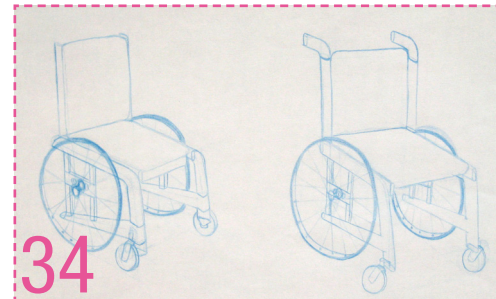
Na een bespreking van de schetsen uit de conceptgeneratie met het technisch team van Sowecare werd de schets in figuur 31 mooi gevonden. In figuur 32 is de schets als startpunt genomen voor het uitwerken tot concept. Tijdens de uitwerking van deze schets bleek dat de vorm van het ontwerp dat te zien is in figuur 33 en 34 het beste realiseerbaar zou zijn door het frame te gieten. Dit komt doordat het onderste deel van het frame toeloopt, wat niet met buismateriaal te realiseren is.

Wanneer toch gekozen wordt voor een gietproces is eigenlijk elk vorm realiseerbaar. Daarom is er voor gekozen om het concept nog verder te ontwerpen tot een meer bijzondere vorm, zoals is afgebeeld in figuur 35.

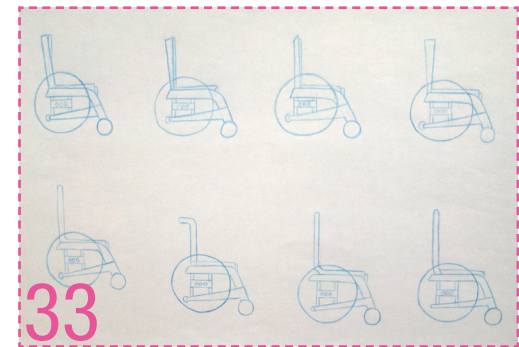
Het uiteindelijke concept, zoals te zien in figuur 36, heeft veel bollingen en ronde vormen gekregen. De hoepelwiel en zijn te verstellen door middel van twee ronde buizen waarover een asplaat te verplaatsen is. Het frame heeft een opvallende kleur en de verstelling van de hoepelwiel is zwart. Op deze manier zal de aandacht meer op het frame vallen dan op de verstelling.



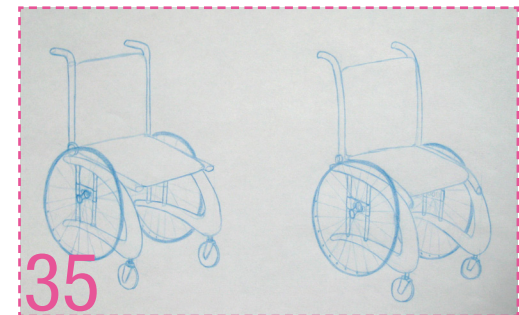
32



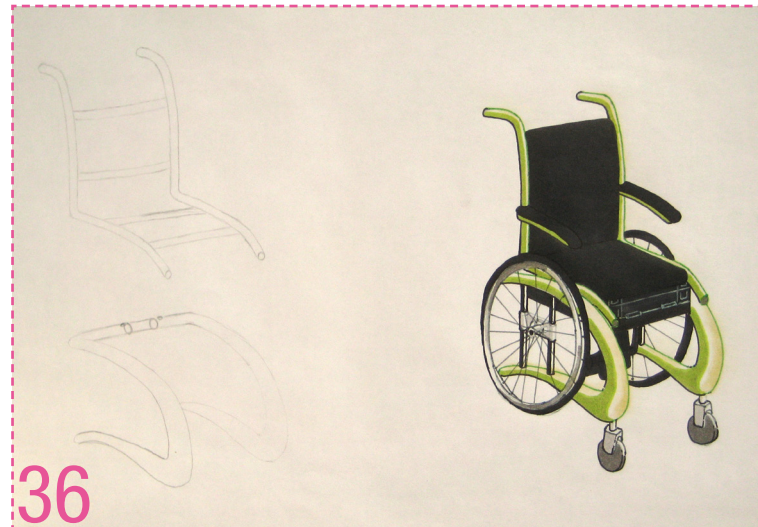
34



33



35



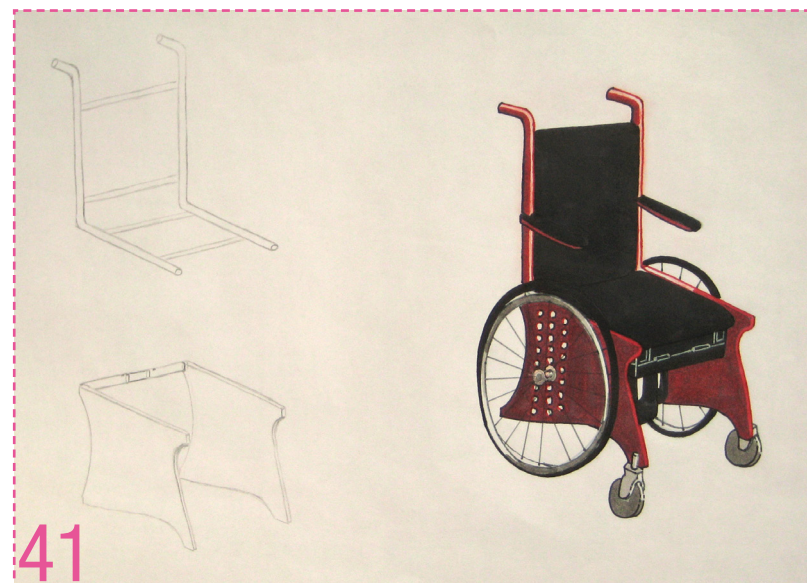
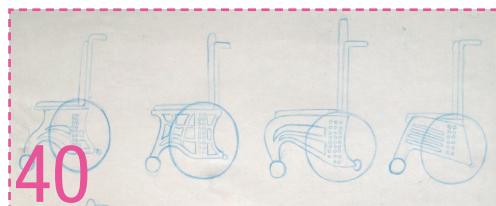
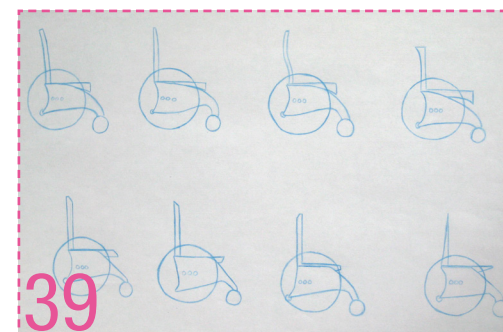
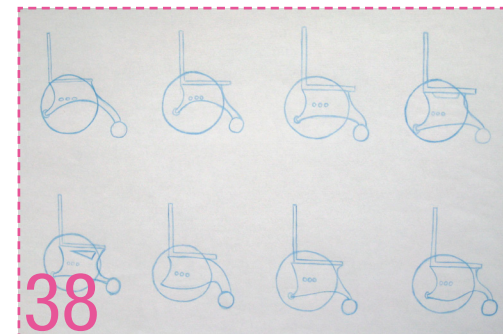
36

Figuur 33 t/m 35. Schetsen conceptgeneratie concept 1
Figuur 36. Concept 1

4.3 CONCEPT 2

Na een bespreking van de schetsen uit de conceptgeneratie met het technisch team van Sowecare werd de schets in figuur 31 mooi gevonden. Tevens is dit concept goed te produceren binnen de eigen productiemogelijkheden. Vanuit deze schets is in figuur 38 en 39 toegewerkt naar een realiseerbaar concept. Het uiteindelijke concept, weergegeven in figuur 41 en 42, wijkt erg af van de oorspronkelijke schets. Dit komt doordat er in de eerste schets niet voldoende ruimte is om het binnenpakket goed te kunnen bevestigen en er niet voldoende mogelijkheid is voor nodige verstellingen in wielhoogte. Daarnaast kunnen de zwenkwielen niet zo ver naar voren worden geplaatst omdat de stoel daardoor een hele grote draaicirkel krijgt. De gebruiker zou dan niet gemakkelijk in kleine ruimtes kunnen manoeuvreren. Ook zullen de zwenkwielen op deze manier de gebruiker hinderen bij het maken van een transfer. De gebruiker kan dan namelijk geen stap opzij maken zonder eerst om het zwenkwiel heen te moeten lopen.

In figuur 40 zijn verschillende vormgevingen weergegeven waarbij deze problemen niet aan de orde zullen zijn. Het onderframe van het concept bestaat uit twee platen waartussen het binnenpakket kan worden gemonteerd. De platen hebben verschillende gaten om de hoepelwielen in hoogte te verstellen, zoals afgebeeld in figuur 41, en een decoratief gaten patroon, zoals weergegeven in figuur 42. Er is voor een decoratief gatenpatroon gekozen om het ontwerp wat transparanter te maken, waardoor het lichter zal ogen en om de stijfheid van de platen te behouden.

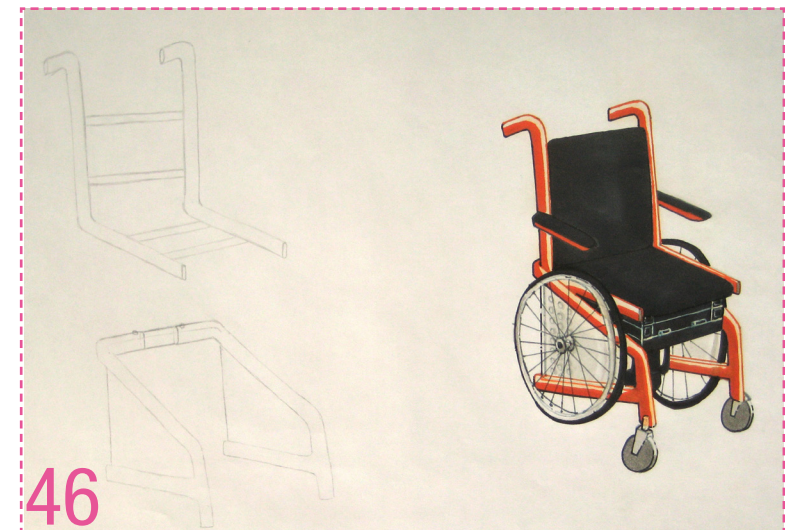
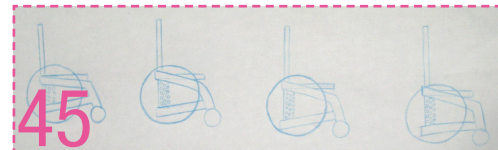
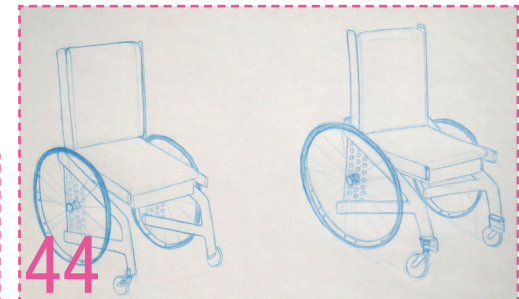
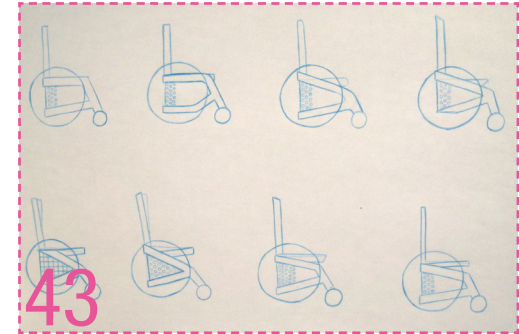


Figuur 38 t/m 40. Schetsen conceptgeneratie concept 2
Figuur 41 t/m 42. Concept 2

4.3 CONCEPT 3

Het derde concept is geïnspireerd op de schets uit figuur 32. Er is geprobeerd om het ontwerp een sportieve uitstraling te geven door het gebruik van strakke, schuine lijnen, zoals weergegeven in figuur 43 t/m 45.

Daarnaast is het gebaseerd op het idee om het ontwerp licht te laten lijken door het materiaalgebruik. Iets kan licht lijken doordat je er als het ware doorheen kan kijken. Er is daarom gekozen voor een frame met een transparant kunststofdeel waaraan de hoepelwielen kunnen worden opgehangen. Het kunststof deel bevat meerdere gaten zodat de wielen in hoogte en positie versteld kunnen worden. Het uiteindelijke concept is weergegeven in figuur 46.

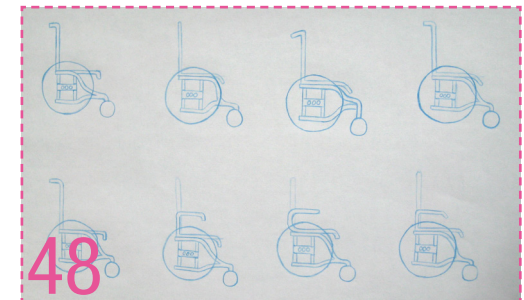
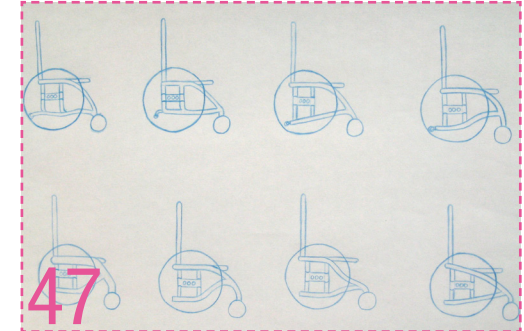


Figuur 43 t/m 45. Schetsen conceptgeneratie concept 3
Figuur 46. Concept 3

4.4 CONCEPT 4

Dit concept is gebaseerd op het uiterlijk van sportrolstoelen. Veel sportrolstoelen maken gebruiker van dunne, gebogen buizen. Door het gebruik van deze buizen oogt de rolstoel licht doordat er weinig materiaal gebruikt wordt en er op veel plaatsen door het frame heen kan worden gekeken.

Vanuit de schets in figuur 31 is in figuur 47 verder gewerkt naar het concept in figuur 49. In figuur 48 is gezocht naar een manier om de armleggers goed bij de vormgeving te laten aansluiten. Door middel van de twee verticale, zwarte stangen en een plaat kunnen de hoepelwielen in hoogte versteld worden. Dit is vergelijkbaar aan het systeem dat op de huidige LeRoulé gebruikt wordt.



Figuur 47 t/m 48. Schetsen conceptgeneratie concept 4
Figuur 49. Concept 4

Conceptevaluatie

Om tot een goed concept te komen zullen de gegeneerde concepten in dit hoofdstuk naast elkaar gelegd en beoordeeld worden. Er zal dan één concept worden gekozen om verder uit te werken tot eindconcept.

5.1 VOOR- EN NADELEN

Elk van de concepten heeft een andere manier van produceren. Het eerste concept is het beste te realiseren door het frame te gieten. Het frame van het tweede concept wordt gemaakt van twee platen. De gaten kunnen door middel van een lasersnijder in deze platen gemaakt worden. Het frame van concept 3 kan gemaakt worden van ovaal buismateriaal. Voor het transparante kunststof kan het beste polycarbonaat worden gebruikt, omdat dit een sterk materiaal is. Het frame van het laatste concept is gemaakt van ronde, gebogen buizen.

In een bespreking met het technisch team van Sowecare zijn alle concepten bekeken en beoordeeld.

Concept 1

De vormgeving van concept 1 valt niet in de smaak. De bolling van het frame wordt te dik gevonden. Daarnaast is er de angst dat een gegoten frame in deze vorm er te lomp uit zal zien. Er wordt vergeleken met de LeTriple die Sowecare in haar assortiment heeft. De trippelstoel heeft een gegoten onderstel wat ook lomp wordt gevonden door het technisch team.

De oplossing voor het in hoogte verstellen van de hoepelwielen is goed. Dit werkt op vergelijkbare wijze als dat van de huidige LeRoulé.

Concept 2

Het technisch team vindt het jammer dat de vorm van de schets in figuur 31 niet realiseerbaar was. De vormgeving van dit concept is een stuk minder sportief. Het frame van deze stoel zou goed geproduceerd kunnen worden door Sowecare zelf. Dit zou de productiekosten laag houden. De manier van het in hoogte verstellen van de wielen wordt handig gevonden. Het wiel hoeft er alleen maar op de gewenste plaats in gezet te worden en verder hoeft er niets veresteld te worden.

Concept 3

De vormgeving van concept 3 wordt mooi gevonden. Het idee van het transparante, kunststof deel wordt goed ontvangen. Het is vernieuwend en ziet er niet zwaar uit. Ook bij dit concept is het in hoogte verstellen van de wielen erg makkelijk. De productie van het frame en de transparante kunststof platen kan waarschijnlijk door Sowecare zelf gedaan worden.

Concept 4

Concept 4 oogt erg licht door het gekozen buizen frame. Het technisch team vindt het concept qua vormgeving te veel lijken op de huidige LeRoulé. Qua productie is het concept haalbaar, maar niet bij de eigen productiefaciliteiten van Sowecare. Het frame zal dan bij een buigbedrijf gemaakt moeten worden.

5.2 CONCEPT KEUZE

Uiteindelijk is samen met het technisch team de keuze gemaakt voor concept 3. Het frame met de transparante,

kunststof delen heeft een vernieuwend uiterlijk. Het oogt licht en sportief. Ook qua productie ziet het team veel potentie in het concept. Het frame en de kunststof platen kunnen in eigen productie gemaakt worden. De ophanging van de hoepelwielen in de kunststof platen is handig. De verstelling is gemakkelijk te doen. Concept 3 zal dus verder uitgewerkt worden tot een gedetailleerd ontwerp.

Conceptdetailering

In dit hoofdstuk wordt de detailering van het gekozen concept toegelicht. In de conceptfase is voornamelijk gekeken naar het frame van de rolstoel. Nu zal ook uitgebreid aandacht worden besteed aan de andere onderdelen van de rolstoel. Bij de technische uitwerking zal de werking van elk onderdeel aan bod komen.

6.1 VORMGEVING

Om te zorgen dat het frame de juiste verhoudingen zal krijgen zijn er aan de hand van de huidige versie van LeRoulé kartonnen modellen gemaakt. Goede verhoudingen zijn namelijk van belang voor de rijeigenschappen van de rolstoel, maar ook om er voor te zorgen dat het huidige binnenpakket in het nieuwe frame gemonteerd kan worden. In figuur 93 is een kartonnen model te zien aan de hand waarvan een technische tekening gemaakt is. Met deze technische tekening is het eerste prototype van het frame gemaakt.

Het prototype, te zien in figuur 94, is gemaakt om te bekijken of een dergelijk frame met gebruik van een kunststof plaat goed zou functioneren. Daarnaast is in dit prototype ook het eerder genoemde bovenframe gerealiseerd dat er voor zorgt dat naast de zitting ook de rugleuning, armleggers en beensteunen meebewegen met de hoog/laag- en sta-op functie. Dit is gedaan om te testen of het haalbaar is en of het schaarmechaniek van het binnenpakket het bovenframe stabiel kan dragen.

Aan de hand van het prototype is duidelijk geworden dat het onderframe met gebruik van de kunststof plaat goed functioneert. De hoepelwielen lopen soepel en stabiel en zijn gemakkelijk van positie te veranderen.

Echter is het met deze vormgeving niet mogelijk om de laagste zithoogte te behalen. Het onderste deel van het onderframe dat schuin naar beneden loopt zal dan met de achterkant de grond raken.

Om er voor te zorgen dat de laagste zithoogte wel gehaald kan worden is er een kleine aanpassing aan het frame gedaan. Het achterste stuk van het frame loopt nu horizontaal vanaf het onderste bevestigingspunt van het binnenpakket, zoals weergegeven in figuur 95.



50



52



51

figuur 50. Kartonnen model
figuur 51. Prototype 1
figuur 52. Prototype 2

Het tweede prototype oogt helaas wat minder sportief dan het eerste prototype. Er is daarom, zoals in figuur 53 is weergegeven, verder geschetst om te zoeken naar een sportievere versie van het frame dat niet in de weg zal staan bij de laagste zitdiepte. De meest rechter schets hiervan is omgezet naar een 3D-model.

Het 3D-model van het rechterdeel van het onderframe is weergegeven in figuur 54 en hierin is te zien dat het twee sleuven bevat. Deze sleuven zijn bedoeld voor de bevestiging en verstelling van het anti-tipwiel en de rem.

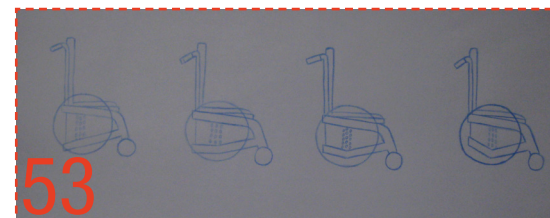
Aan het onderframe zullen ook de jasbeschermers gemonteerd worden. Het is namelijk niet nodig om ze te laten meebewegen met de hoog/laag- en sta-op functie. Ze zullen de gebruiker dan juist in de weg zitten bij het maken van een transfer. Er zijn verschillende ontwerpen gemaakt om een vorm te vinden die past bij het onderframe. In figuur 55 is het gekozen ontwerp weergegeven.

Het eerder genoemde bovenframe draagt de zitting, rugleuning, armleggers en beensteunen.

Er is gekozen om de huidige zitting en rugleuning te behouden. De ergonomie van deze onderdelen is namelijk erg belangrijk omdat de gebruiker dagelijks langdurig gebruik maakt van de rolstoel. Deze onderdelen zijn complex om te maken en worden daarom ingekocht.

Voor de armleggers worden dezelfde gebruikt als de armleggers die nu ook op de LeTriple en LeTripleWheels zitten. Dit zorgt er voor dat het nieuwe ontwerp aansluiting heeft met de productlijn van Sowecare.

Om een duidelijk beeld van het ontwerp te kunnen geven is van alle onderdelen een 3D-model gemaakt om zo tot een volledig 3D-model te komen. In figuur 56 is het totale 3D-model van de rolstoel te zien.

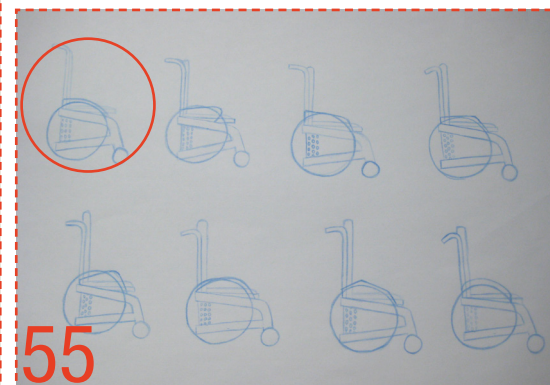


53

Figuur 53. Frame schetsen
Figuur 54. Rechter deel onderframe
Figuur 55. Schetsen van jasbeschermers
Figuur 56. 3D- model totaal



54



55



56

6.2 TECHNISCHE UITWERKING

Om een duidelijk beeld te krijgen van hoe de verschillende verstellingen mogelijk gemaakt worden in het nieuwe ontwerp zal hieronder per onderdeel een technische uitleg worden gegeven.

6.2.1 Frame

Het totale frame van de rolstoel bestaat uit een boven- en onderframe. Bij het frame is het van belang dat het kan worden aangepast in verschillende zitbreedtes en -dieptes. Het onderframe is zo ontworpen dat het geschikt is voor elke zitdiepte. De zitbreedte kan worden aangepast door de achterbalk, die het linker en rechter deel van het onderframe met elkaar verbindt, te vervangen door een achterbalk van de gewenste breedte.

Het bovenframe wordt zowel in zitbreedte als -diepte versteld. De breedte kan worden versteld door de bevestigingsplaten voor de rugleuning en zitting te vervangen door platen van de gewenste breedte. De diepte wordt ingesteld door de beide bevestigingsplaten van de zitting op de juiste afstand van de rugleuning te plaatsen. In figuur 57 is het bovenframe afgebeeld en zijn de bevestigingsplaten te zien.

Er is gekozen voor vervangbare onderdelen in plaats van uitschuifbare om de stevigheid van het frame te garanderen. Wanneer er een nieuwe zitting of rugleuning besteld wordt om de stoel breder te maken, zullen deze onderdelen erbij geleverd worden.

Aan het onderframe zal het binnenpakket worden gemonteerd. Deze heeft aan elke kant drie bevestigingspunten. Één hiervan zal bevestigd worden aan het framework, de andere twee worden aan de kunststof plaat bevestigd.

6.2.2 Zitting

De zitting wordt gemonteerd op het bovenframe van de

rolstoel. Deze beschikt over twee bevestigingsplaten, zoals te zien is in figuur 57.

6.2.3 Rugleuning

De rugleuning wordt bevestigd op het bovenframe. Hiervoor zijn twee strips gemonteerd (zie figuur 100) die er voor zorgen dat de rugleuning op de juiste hoogte wordt bevestigd.

6.2.4 Zwenkwielen

De zwenkwielen worden door middel van een blokje bevestigd aan het onderframe.

6.2.5 Hoepelwielen

De hoepelwielen worden gemonteerd aan de kunststof platen in het onderframe, zoals is weergegeven in figuur 58. De platen beschikken over verschillende asgaten zodat de gewenste zithoogte en de gewenste positie van de hoepelwielen kan worden gekozen.



Figuur 57. Bovenframe
Figuur 58. Ophanging hoepelwiel

6.2.6 Remmen

Er zijn verschillende mogelijkheden voor het monteren van remmen op de rolstoel. De eerste mogelijkheid is om de rolstoel te voorzien van geremde wielen. Deze wielen hebben een hendel aan de naaf, zoals afgebeeld in figuur 100. De gebruiker kan deze simpelweg omzetten en de rolstoel staat op de rem.

Echter, zijn er gebruikers die niet zover kunnen reiken. Daarvoor is er de mogelijkheid om een normale rolstoelrem op het onderframe te monteren. Het onderframe heeft hiervoor een sleuf, zodat de rem ook van positie kan worden veranderd wanneer het wiel van positie wordt veranderd. In figuur 59 is een prototype van dit systeem te zien.

6.2.7 Armsteunen

De armsteunen worden aan het bovenframe geklemd door middel van twee blokjes, zoals te zien is in figuur 60. Hierdoor is het mogelijk om de armsteunen naar wens in hoogte te verstellen.

6.2.8 Beensteunen

Aan het bovenframe worden ook de beensteunen bevestigd zodat deze meebewegen met de hoog/laag functie. Daarvoor is een buisje bevestigd waar de beensteun in kan klikken, zoals is weergegeven in figuur 61. Om ervoor te zorgen dat de beensteunen niet in de weg zullen zitten bij de sta-op functie is er een scharnier aan gebracht in het bovenframe. Mochten de beensteunen dan de vloer raken, dan kan het frame door middel van het scharnier gewoon door bewegen.

6.2.9 Anti-tip wieltjes

De anti-tip wieltjes worden gemonteerd aan het onderframe. Net als bij de remmen is hiervoor een sleuf aangebracht. Hierdoor kunnen de anti-tip wieltjes in hoogte versteld worden.

6.2.10 Jasbeschermers

De jasbeschermers kunnen met bouten aan het onderframe worden bevestigd, zoals is weergegeven in figuur 62.

Figuur 59. Frame schetsen

Figuur 60. Rechter deel onderframe

Figuur 61. 3D-model totaal

Figuur 62. Jasbeschermers



6.3 MATERIAALKEUZE & PRODUCTIETECHNIKEN

Om de stevigheid van de rolstoel te garanderen is het van groot belang om een goede materiaalkeuze te maken. De grootste veranderingen in het nieuwe ontwerp ten opzichte van het oude zijn het boven- en onderframe. Van deze onderdelen zal daarom de materiaalkeuze toegelicht worden. Omdat de materiaalkeuze voor een deel afhankelijk is van de productietechnieken zullen deze ook direct aan bod komen.

Het onderframe bestaat uit twee delen: een frame en een doorzichtige plaat. De doorzichtige plaat moet aan het frame worden gemonteerd.

Een goedkope en lichte oplossing voor het frame zouden aluminium buisprofielen zijn. Daarnaast heeft Sowecare veel ervaring met het produceren van buizenframes.

Echter is het de bedoeling om de doorzichtige plaat in het frame te verzinken. Dit is met een buisprofiel niet mogelijk, omdat dan de sterkte van de buis verloren gaat.

Er is in overleg met het technisch team van Sowecare besloten dat gieten een goede productiemogelijkheid voor een frame is. Gieten biedt een grote ontwerpvrijheid en de mogelijkheid om uitsparingen in het frame te maken. Een materiaal wat erg geschikt is om te gieten is aluminium. Ook is het materiaal relatief goedkoop en licht en gemakkelijk te bewerken.

Een verdere onderbouwing voor de productsterkte kan niet worden gegeven omdat er met de gieterij moet worden overlegd hoe het frame het beste gegoten kan worden en hoe het zo licht mogelijk kan worden gemaakt met behulp van inserts.

De kunststofplaat is een kritiek onderdeel in het herontwerp van de rolstoel. De plaat is niet alleen optisch van belang, maar moet ook nog goede mechanische eigenschappen hebben, omdat de wielen aan de kunststofplaat

zijn gemonteerd.

De eerste eis die aan het plaatmateriaal gesteld wordt is dat het transparant moet zijn. Dit is van belang om de rolstoel een elegant en licht voorkomen te geven. Ook moet het materiaal goed te verspanen zijn, omdat er gaten in geboord worden om het frame en de wielen aan te monteren.

Het meest kritieke punt in de kunststofplaat is de bevestiging van het wiel. Het wiel is in tegenstelling tot het binnenpakket alleen aan de kunststofplaat bevestigd en moet in gevallen van extreme belasting ook goed blijven functioneren.

De afschuifspanning bij de wielas en het gat in de kunststofplaat wordt gegeven door de formule:

$$\tau = V/A$$

A is hier de diameter van het gat, 16 mm, maal de dikte van de plaat, 10 mm. A is 0,00016 m².

V is de helft van het gewicht van de gebruiker en het gewicht van de rolstoel, omdat de rolstoel immers twee wielen heeft, vermenigvuldigd met de gravitatieversnelling, 9,81 m/s². Het maximale gewicht van de gebruiker is 125 kg en het gewicht van de rolstoel is ongeveer 40 kg, dit geeft dat $V = 1/2 (125+40) \cdot 9.81 = 810 \text{ N}$.

Dit is de maximale kracht die de rolstoel gedurende langere tijd moet kunnen weerstaan. In extreme situaties kan deze kracht sterk oplopen, bijvoorbeeld wanneer de gebruiker zich in de stoel laat ploffen. Omdat er grote onzekerheid bestaat over deze maximale kracht is er besloten om een veiligheidsfactor van 5 aan te nemen.

$$\tau_{\text{max}} = (5 \cdot 810 \text{ N}) / 0.00016 = 25,3 \text{ MPa}$$

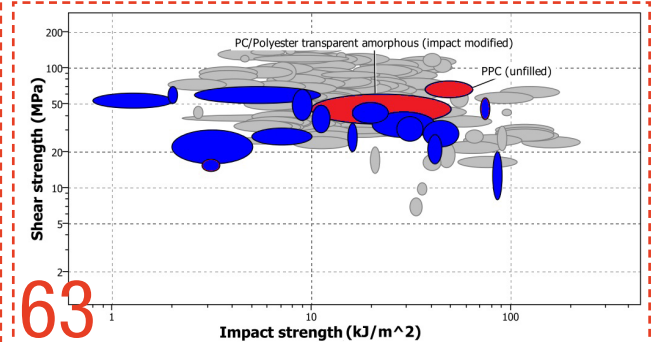
De kunststofplaat moet dus minimaal een afschuifspanning van 25,3 MPa aankunnen.

Hiernaast is het ook van belang dat de kunststofplaat relatief slagvast is, omdat de plaat niet mag breken, wanneer de gebruiker bijvoorbeeld het wiel onvoorzichtig in

het frame plaatst.

Wanneer deze eigenschappen in een diagram worden geplaatst en de extreem dure materialen eruit worden gefilterd, is het duidelijk dat polycarbonaat een materiaal is dat zeer geschikt is als kunststofplaat. Het is transparant, relatief slagvast en kan de belasting aan, hiernaast kan Sowecare het ook goed in de eigen werkplaat verspanen.

Het bovenframe bestaat uit vier buizen en vier strips waaraan de onderdelen die het bovenframe moet dragen bevestigd kunnen worden. De strips dienen voor de bevestiging van de zitting en rugleuning en voor extra stevigheid van het frame. Het is van belang dat het bovenframe licht wordt uitgevoerd, omdat het binnenpakket dat gewicht omhoog moet duwen bij het gebruik van de hoog/laag- en sta-op functie. Daarnaast is het natuurlijk belangrijk dat het frame sterk genoeg is om het gewicht van de gebruiker te kunnen dragen. Aluminium is voor deze toepassing een goede keuze. Het is een licht en sterk materiaal dat relatief goedkoop is.



| Figuur 63. Materiaalkeuze kunststofplaat

6.4 KOSTENSCHATTING

Nu er een gedetailleerd model van het ontwerp is gemaakt kan er een kostenschatting worden gedaan. De kostprijs per stoel, gebaseerd op de inkoopprijs van de verschillende onderdelen, is 1008 euro. De kostprijs inclusief arbeidskosten bedraagt 1468 euro.

Omdat het onderframe zal worden gegoten moet er in de kostprijs ook nog de afschrijving van de gietmallen worden meegenomen. De mallen zullen naar schatting 3000 euro kosten. Deze mallen zullen over 5 jaar worden afgeschreven. Sowecare reken op een toekomstige afzet van ongeveer 100 rolstoelen per jaar. Dat betekent dat de afschrijving per rolstoel 6 euro is. Dit brengt de totale kostprijs op 1474 euro. De volledige kostenberekening is te vinden in bijlage E.

Productevaluatie

In dit hoofdstuk wordt bekeken of het eindresultaat voldoet aan de eisen en wensen van de doelgroep en andere stakeholders die vooraf zijn vastgesteld. Dit zal gebeuren aan de hand van het programma van eisen.

Algemeen

Het ontwerp voldoet goed aan de algemene eisen. Er is echter één eis die niet gecontroleerd kan worden, namelijk: de stoel moet minimaal een gebruikersgewicht van 125 kg kunnen dragen. Omdat het onderframe van de rolstoel gegoten zal worden en nog in samenwerking met de gieterij nader wordt bepaald hoe dit precies zal gebeuren is het nog niet te controleren. Uiteraard moet deze eis wel meegenomen worden in de verdere uitwerking van het onderframe.

Instellingen

De eis bij de instellingen is om bij het veranderen van de in- en verstellingen geen extra onderdelen nodig te hebben, behalve de gestoffeerde delen. Bij dit ontwerp is er echter wel voor gekozen om extra onderdelen te gebruiken bij het verstellen van de zitbreedte. Dit is gedaan om er voor te zorgen dat het bovenframe voldoende stijf en sterk is.

Aan de wens om alle in- en verstellingen van de huidige LeRoulé te behouden is wel voldaan.

Gewicht

Het gewicht van de stoel mag niet meer bedragen dan 40 kg. Deze eis is niet te controleren omdat het onderframe dat gegoten moet worden nog niet precies is uitgewerkt. Er moet in samenwerking met de gieterij gekeken worden

hoeveel inserts er mogelijk zullen zijn in het frame. Hiermee kan gewicht bespaard worden. Echter, moet er hierbij wel op gelet worden dat het frame voldoende sterk blijft.

Kosten

Aan het ontwerp is de eis gesteld dat deze maximaal 20% duurder mag zijn dan de huidige LeRoulé. De kosten prijs van alle onderdelen van de huidige stoel bedragen 815 euro. De kostenprijs inclusief arbeidskosten bedragen 1317 euro.

De geschatte kostprijs van het ontwerp, gebaseerd op de inkoopprijs van de verschillende onderdelen, is 1008 euro. De kostprijs inclusief arbeidskosten bedraagt 1474 euro. Dat betekent dat de kosten voor de materialen ongeveer 24% duurder zijn. De totale kostprijs blijft wel binnen de eis van 20%. Deze is namelijk 11,9% hoger geworden.

Overige eisen

Aan alle overige eisen van het programma van eisen is voldaan. Ook de wens om de beensteunen te laten meebewegen bij het gebruik van de hoog/laag en sta-op functie is gerealiseerd.

Conclusie

Het probleem bij de huidige versie van LeRoulé is dat hij door de doelgroep slecht ontvangen wordt. De stoel wordt niet veel verkocht en de doelgroep vindt de stoel bij een eerste aanblik zwaar ogen en omschrijven hem ook als lomp en log.

Om dit probleem om te lossen is dit nieuwe ontwerp gemaakt. Alle goede aspecten van de huidige LeRoulé zijn behouden gebleven; de hoog/laag en sta-op functie en de mogelijkheid om de rolstoel aan vele verschillende gebruikers aan te passen.

De stoel heeft de sportieve uitstraling gekregen die de doelgroep in een onderzoek aangaf aantrekkelijk te vinden. Het gebruik van de polycarbonaat plaat maakt dat de stoel er een stuk lichter uit ziet door de transparantie van het materiaal. Ook kunnen op deze manier de wielen met gemak van positie veranderd worden.

Daarnaast is door gebruik te maken van een onder- en bovenframe de functionaliteit van de rolstoel verbeterd. Wanneer nu gebruik wordt gemaakt van de hoog/laag- en sta-op functie bewegen naast de zitting ook de rugleuning, armleggers en beensteunen mee. Dit zorgt er voor dat er minder gevraagd wordt van de rompstabiliteit van de gebruiker en het maakt de stoel dus ook voor meer mensen geschikt.

Een groot deel van het gewicht van de rolstoel zit in het binnenpakket. Hieraan zijn verder geen wijzigingen gedaan. Door het toevoegen van de extra functionaliteit zijn er extra onderdelen aan de rolstoel toegevoegd. Het is hierdoor helaas niet mogelijk geworden om het gewicht van de rolstoel te reduceren.

Al met al is het een goed ontwerp geworden dat aan het overgrote deel van de eisen voldoet. De 3D-modellen en het prototype zijn een goede basis voor het ontwikkelen van het uiteindelijke product. Om een vergelijking te kunnen maken is in figuur 64 is de huidige LeRoulé weergegeven en in figuur 65 het nieuwe ontwerp.

Figuur 64. Huidige LeRoulé

Figuur 65. Nieuwe ontwerp



Aanbevelingen

Er is nu een duidelijk beeld van de vormgeving voor een nieuwe versie van de LeRoulé. Het is echter nog niet zo ver uitgewerkt dat deze nu direct in productie kan worden genomen.

Alle onderdelen zullen eerst tot in het kleine detail uitgewerkt moeten worden, zodat alle dimensies en maten vaststaan.

Ook zal er in samenwerking met de gieterij gekeken moeten worden hoe het onderframe het beste gegoten kan worden en hoe er zoveel mogelijk gewicht kan worden bespaard.

Om nog meer gewicht te besparen zou er kritisch naar het binnenpakket gekeken kunnen worden. Er kunnen berekeningen gedaan worden om te bekijken of deze ook lichter uitgevoerd kan worden, zonder dat er concessies worden gedaan aan de stijfheid en sterkte.

Verder kan er gekeken worden of de beide accu's op een andere manier in het binnenpakket kunnen worden verwerkt, zodat ze uit het zicht zijn. Dit zal de stoel ook weer iets lichter laten ogen.

Als er een gegoten onderframe gemaakt is zou er een nieuw prototype gemaakt moeten worden om testen mee te doen met betrekking tot de belasting van de rolstoel. Zo kan er gekeken worden hoe het polycarbonaat zich houdt bij extreme belasting om er zeker van te zijn dat het sterk genoeg is.

Bijlagen

Plan van aanpak

ACTOR ANALYSE

Sowecare is werkzaam in de healthcare-industrie als producent van hulpmiddelen in de zorg. Onder eigen naam worden sta-op-stoelen, trippelstoelen en rolstoelen verkocht aan met name grote verzekeringmaatschappijen. Daarnaast produceert Sowecare til-liften en frames voor röntgenapparatuur voor vooraanstaande andere marktpartijen.

Sowecare onderscheidt zich door vernieuwende oplossingen die de zelfstandigheid van de gebruiker vergroten. In Nederland worden de producten van Sowecare met name verkocht aan grote verzekeringsmaatschappijen, gemeenten (via de Wet Maatschappelijke Ondersteuning), verpleeghuizen e.a. In het buitenland werkt Sowecare samen met groothandels en grotere dealerbedrijven.

Sowecare heeft een eigen productiefaciliteit met drie afdelingen, namelijk: metaal, stoffering en montage. Het grootste deel van de stoelen wordt door Sowecare zelf gemaakt. Daarnaast worden er verschillende onderdelen ingekocht. Voor het herontwerp mag er verder gekeken worden dan de eigen productiefaciliteiten van Sowecare. Een groot deel van de productie kan worden uitbesteed.

De opdracht die Sowecare voor ogen heeft is het herontwerpen van LeRoulé (Plus)-rolstoel. Dit is een rolstoel die volledig verstelbaar is en waarvan de zitting elektrisch omhoog en omlaag bewogen kan worden en kan kantelen. Bij het herontwerpen van de rolstoel moet er opnieuw naar de eisen en wensen gekeken worden van de belanghebbenden. Dit is nodig om erachter te komen of alle eisen nog van toepassing zijn en of dat er nieuwe eisen zijn. De belanghebbenden zijn de dealers, de zorgverzekeraars

en gemeenten (WMO), ergotherapeuten, de uiteindelijke gebruikers en Sowecare zelf. De dealers vinden het bijvoorbeeld belangrijk dat de stoel te verstellen is zodat bij terugname de stoel opnieuw gebruikt kan worden.

Zorgverzekeraars en gemeenten vergoeden de rolstoelen zodat mensen met een beperking de voorzieningen, hulp en ondersteuning krijgen die ze nodig hebben. De zorgverzekeraars en gemeenten zouden de producten die hun cliënten nodig hebben het liefst zo goedkoop mogelijk zien. De ergotherapeut zal de gebruiker adviseren bij het aanschaffen van een rolstoel. Deze zal aan de hand van de beperkingen van de gebruiker en zijn leefomgeving beoordelen wat voor diegene een geschikte rolstoel is. Voor de ergotherapeut is het van belang dat de rolstoel goed aansluit bij wat de gebruiker nodig heeft.

Voor de gebruikers is het van belang dat de rolstoel goed aansluit bij hun wensen, dat ze er goed mee om kunnen gaan en dat de rolstoel voldoende ondersteuning biedt in het dagelijks leven om zo zelfstandig mogelijk te kunnen leven. Verder moet de rolstoel de gebruiker aanspreken qua vormgeving.

Sowecare vindt het belangrijk dat de te ontwikkelen producten aansluiten bij de wensen van de belanghebbenden en zowel ergonomisch als economisch een oplossing bieden. Dit wordt bereikt door goed te communiceren met deskundigen in de zorgmarkt, waaronder (para-)medici en zorgverzekeraars, alsmede door het uitvoeren van onderzoeken bij eindgebruikers.

PROJECTKADER

Twee jaar geleden is de LeRoulé (Plus)-rolstoel geïntroduceerd op de markt. De LeRoulé (Plus)-rolstoel is een

handbewogen rolstoel die op vele manieren instelbaar is. Door de modulaire constructie kan de rolstoel worden aangepast aan individuele eisen en wensen. Verschillende maten en opties, zoals verschillende zittingen en rugleuningen, zijn mogelijk.

De rolstoel bevat een elektrische hoog/laag functie en sta-op functie, die onafhankelijk van elkaar bediend kunnen worden. Doordat de gebruiker de opties zelf kan bedienen is deze minder afhankelijk en blijft de gebruiker de eigen mogelijkheden zo goed mogelijk benutten. Hierdoor blijft de gebruiker zo zelfstandig mogelijk. Daarnaast kan met behulp van deze functies een transfer vergemakkelijkt worden. Hierdoor ontstaat een lagere werkdruk voor de verpleging en kan ook het gebruik van medische hulpmiddelen, zoals een tillift vergemakkelijkt worden.

Bij de ontwikkeling van de eerste versie van LeRoulé is voornamelijk gekeken naar de functionaliteit van het product en nog niet zozeer naar de vormgeving. Het frame van de eerste versie is volledig uit staal gemaakt. Inmiddels is er een tweede versie van LeRoulé gemaakt. Deze heeft een licht gewijzigd frame waarbij er al meer aluminium gebruikt is en waarbij sommige hoeken zijn afgerond. Verder zijn de achterwielen op een andere manier in hoogte verstelbaar.

Een nadeel van deze rolstoel is zijn technische en logge uitstraling, wat hem voor potentiële klanten minder aantrekkelijk maakt. Zo geeft bijvoorbeeld de duidelijk zichtbare accu de indruk dat de stoel zwaar is.

Aan de hand van deze voor- en nadelen en de tweede versie van LeRoulé kan een herontwerp van het product gemaakt worden. Sowecare hoopt met dit herontwerp de

verkoop van LeRoulé te kunnen verhogen.

DOELSTELLING

Zoals eerder genoemd is, is de doelstelling van deze opdracht het ontwikkelen van een nieuwe versie van de LeRoulé (Plus)-rolstoel. Het herontwerp zal gericht zijn op de vormgeving van de stoel. Een nieuwe vormgeving moet ervoor zorgen dat de doelgroep de stoel aantrekkelijk vindt. Doelstelling is toch het stimuleren van de verkoop door middel van een verbeterd ontwerp?

Binnen deze opdracht wordt er verwacht dat de goede eigenschappen van de rolstoel behouden blijven en de minder goede verbeterd worden. Het verbeterde ontwerp moet de gebruiker aanspreken en voldoen aan de eisen van de gebruiker.

Het ontwerp zal gemaakt worden op basis van de resultaten van een marktonderzoek, een analyse van de huidige versie van de LeRoulé (Plus)-rolstoel en een stakeholder-analyse. De resultaten worden vertaald in het programma van eisen. Het marktonderzoek zal vooral gericht zijn op bestaande rolstoelen. Niet alleen om inspiratie op te doen maar ook om te bekijken hoe andere fabrikanten bepaalde ontwerpproblemen oplossen.

Sowecare heeft de beschikking over een programma van eisen voor de betreffende stoel. Toch zal een doelgroepanalyse gedaan worden om eventueel het programma van eisen dat er al is met betrekking tot vormgeving aan te vullen, maar vooral om een inschatting te kunnen maken van wat iemand uit de doelgroep graag anders ziet in een dergelijke rolstoel.

Wanneer de eisen en wensen betreffende het herontwerp van LeRoulé van de belanghebbenden bekend zijn zullen er een aantal concepten gemaakt worden. Hieruit wordt met terugkoppeling het meest veelbelovende concept gekozen en vervolgens verder uitgewerkt. Bij het uitwer-

ken is er aandacht nodig voor materiaalkeuze en productietechnieken.

De gehele ontwikkeling zal plaatsvinden in drie maanden. Het beoogde eindresultaat is een gedetailleerd concept. Dit zal bestaan uit een duidelijke weergave van het uiterlijk van nieuwe product en een beschrijving van de gebruikte materialen en productiemethoden.

VRAAGSTELLING

- 1) Het evalueren van de huidige LeRoulé (Plus)-rolstoel
 - a. Hoe zit het huidige product in elkaar?
 - i. Uit welke onderdelen bestaat het huidige product en hoe bevinden die zich ten opzichte van elkaar?
 - ii. Welke onderdelen zijn er bij het huidige product te verstellen?
 - iii. Hoe werkt de hoog/laag functie en de sta-op functie?
 - iv. Welke productiemethoden zijn er gebruikt?
 - v. Hoe is het huidige product vormgegeven?
 - b. Welke componenten moeten absoluut behouden blijven?
- 2) Ter voorbereiding aan het ontwerp
 - a. Wat voor vergelijkbare producten zijn er al op de markt?
 - i. Wat zijn de voor- en nadelen van deze producten?
 - ii. Hoe zijn deze producten vormgegeven?
 - b. Wat zijn de eisen en wensen waaraan het product moet voldoen?
 - i. Welke eisen en wensen stelt het bedrijf aan het nieuwe product?
 - ii. Welke eisen en wensen stellen de belanghebbenden?
 - iii. Welke eisen en wensen komen voort uit het markt-onderzoek?
- 3) Het ontwerpen van het product
 - a. Hoe ziet het herontwerp van LeRoulé (Plus)-rolstoel

eruit?

- i. Hoe kunnen de gestelde problemen aan het huidige product worden opgelost?
- ii. Hoe kunnen de gestelde voordelen van het huidige product behouden blijven?
- b. Welke concept zal het meest aanspreken?
 - i. Welke vormgeving voldoet het beste aan de eisen en wensen van alle partijen?
 - ii. Welke materialen kunnen gebruikt worden?
 - iii. Welke kleuren kunnen gebruikt worden?
- c. Hoe ziet het eindconcept voor het nieuwe product eruit?
- d. Voldoet het eindresultaat aan het programma van eisen?
- e. Is het mogelijk om het ontwerp te produceren?
 - i. Zo niet, welke aanpassingen moeten gedaan worden?
 - ii. Welke productiemethoden kunnen gebruikt worden?

BEGRIPSBEPALING

Sowecare:

De opdrachtgever. Het bedrijf is producent van revalidatie-hulpmiddelen.

LeRoulé (Plus)-rolstoel:

Het te ontwerpen product. De LeRoulé (Plus)-rolstoel is een handbewogen rolstoel die optimaal instelbaar is en een elektrische hoog/laag functie en sta-op functie bevat.

Gebruiker:

Zowel de patiënt als de verplegende partij.

Doelgroep:

De potentiële gebruikers die Sowecare voor ogen heeft.

Dealers:

De bedrijven die de LeRoulé (Plus)-rolstoel zal leveren aan de gebruikers.

Sta-op functie:

Deze functie zorgt ervoor de patiënt makkelijk kan opstaan vanuit de LeRoulé (Plus)-rolstoel.

Handbewogen rolstoel:

Een rolstoel die de gebruiker met de hand voortbeweegt door middel van hoepelwielen.

STRATEGIE EN MATERIAAL

Vraag	Strategie	Materiaal	
1a	Productanalyse	- huidige product - bestaande kennis	LeRoulé (Plus)-rolstoel Sowecare
2a	Marktonderzoek Bureauonderzoek	- media	Internet, tijdschriften, boeken, documentatie Sowecare
2b	Bedrijfsanalyse Doelgroepanalyse	- interview - vragenlijst	Sowecare Personen uit doelgroep
3a	Ontwerpen Conceptmodellen	- bestaande kennis	Sowecare

KNELPUNTEN

(voor alsnog geen)

PLANNING

ID	Task Name	Start	Finish	Duration		mei 2012					jun 2012					jul 2012					aug 2012
					29-4	6-5	13-5	20-5	27-5	3-6	10-6	17-6	24-6	1-7	8-7	15-7	22-7	29-7	5-8		
1	Plan van Aanpak schrijven	26-4-2012	1-5-2012	4d																	
2	Vorbereiden onderzoek	1-5-2012	3-5-2012	3d																	
3	Marktonderzoek	3-5-2012	9-5-2012	1w																	
4	Doelgroepanalyse	3-5-2012	16-5-2012	2w																	
5	Ontwikkelen van Programma van Eisen	8-5-2012	21-5-2012	2w																	
6	Productanalyse	15-5-2012	21-5-2012	1w																	
7	Terugkoppeling	22-5-2012	25-5-2012	4d																	
8	Programma van Eisen en richtlijnen vastleggen	25-5-2012	28-5-2012	2d																	
9	Conceptgeneratie	15-5-2012	11-6-2012	4w																	
10	Uitwerking concepten	12-6-2012	2-7-2012	3w																	
11	Terugkoppeling	2-7-2012	5-7-2012	4d																	
12	Ontwikkeling eindconcept	5-7-2012	25-7-2012	3w																	
13	Uitloop	26-7-2012	10-8-2012	2w 2d																	
14	Vakantie	27-7-2012	6-8-2012	1w 2d																	
15	Verslaglegging	1-5-2012	31-7-2012	13w 1d																	

Marktonderzoek

In dit marktonderzoek worden rolstoelen die op dit moment op de markt zijn naast elkaar gezet. Aan de hand van het onderzoek kan bekeken worden hoe de huidige vormgeving van soortgelijke producten is en hoe bij deze producten soortgelijke problemen zijn opgelost. Verder dient dit marktonderzoek als inspiratie voor de conceptgeneratiefase.

De producten zijn ingedeeld in vier categorieën:

Producten van Sowecare

Om er voor te zorgen dat de nieuwe vormgeving van LeRoulé zal passen in de productlijn wordt er ook gekeken naar de andere rol- en trippelstoelen die Sowecare ontwikkelt naast de LeRoulé (Plus)-rolstoel.

Modulaire rolstoelen

Een modulaire rolstoel is een (handbewogen) rolstoel waaraan veel in- en verstelmogelijkheden zitten. Dit biedt de mogelijkheid om de stoel voor veel verschillende gebruikers naar wens in te stellen. Een bijkomend voordeel hiervan is dat zulke stoelen herinzetbaar zijn. Dat wil zeggen dat wanneer een gebruiker de stoel niet meer nodig heeft, hij hem kan inleveren en de stoel weer voor een volgende gebruiker kan worden ingesteld. Dit kan in bijvoorbeeld verpleeghuizen en verzorgingstehuizen goed van pas komen. Dit type rolstoel wordt voornamelijk gebruikt door semi-actieve rolstoelgebruikers.

Kantelrolstoelen

Kantelrolstoelen zijn rolstoelen waarvan de stoel ten opzichte van het frame kan kantelen. De stoel wordt voornamelijk gebruikt door passieve gebruikers. Vaak hebben

deze stoelen ook veel in- en verstelmogelijkheden.

Sta rolstoelen

Sta rolstoelen zijn rolstoelen met een sta functie, elektronisch ofwel manueel. Met behulp van deze functie zijn gebruikers in staat om rechtop te staan. De zitting en rugleuning bieden ondersteuning. Deze rolstoel is geschikt voor alle actieve rolstoelgebruikers die niet zelf op kunnen staan maar wel een goede controle over vingers en handen en een goede rompbalans hebben.

Lichtgewicht rolstoelen

Lichtgewicht rolstoelen zijn zo licht mogelijk gemaakt en bevatten zo weinig mogelijk onderdelen. Deze rolstoelen zijn geschikt voor de actieve rolstoelgebruiker die zoveel mogelijk zelfstandig wil doen. Ze zijn meestal inklapbaar zodat ze makkelijk meegenomen kunnen worden.

Daarnaast zal er één product apart bekeken worden. Deze valt namelijk niet in één van de bovengenoemde categorieën, maar is wel een hele belangrijke om te bekijken. Het gaat de Lift van fabrikant Pro Activ. Deze heeft net als LeRoulé een elektrisch in hoogte verstelbare zitting.

Producten van Sowecare

Trippelstoel 'LeTriple'

Met de trippelstoel LeTriple kan de gebruiker zich zittend verplaatsen waardoor hij binnenshuis maximale bewegingsruimte en mobiliteit heeft. Deze stoel is elektrisch in hoogte verstelbaar van 40 cm tot zelfs 74 cm, zodat de gebruiker met gemak overal bij kan.

Trippel-/rolstoel LeTriple Wheels

LeTriple Wheels is zowel trippelend als hoepelend voort te bewegen. Net als bij de trippelstoel is de zithoogte elektrisch verstelbaar van 40 cm tot maar liefst 74 cm.

figuur 20. Trippelstoel LeTriple

figuur 21. Trippel/rolstoel LeTriple Wheels



20



21

figuur 22. Roxx
figuur 23. Quicky Breezy Ultra 4
figuur 24. Adapt Spin X
figuur 25. Excel G5



22



23



24



25

Modulaire rolstoelen

Roxx van fabrikant Revab (25kg)

De nieuwe Roxx is eenvoudig aan verschillende gebruikers aan te passen. De multifunctionele rolstoel wordt opgebouwd volgens een flexibel modulair systeem. Dit systeem gaat uit van een instelbaar en vouwbaar basisframe dat kan worden voorzien van verschillende typen zittingen, rugleuningen en beensteunen.

Quickie Breezy Ultra 4 van fabrikant Sunrise Medical (14kg)

De Breezy Ultra 4 heeft een brede selectie van beschikbare opties en configuraties. De stoel is standaard van aluminium, wat zorgt voor een reductie in gewicht en behoud van stevigheid. Hij beschikt over een verstelbare zitbreedte, zitdiepte, zithoogte, en rughoogte. Ook kunnen de rughoek en beensteunen worden versteld.

Adapt Spin X van fabrikant Invacare (12,9kg)

De Adapt Spin X heeft een dubbel vouwsysteem en is licht van gewicht. Het frameontwerp biedt de gebruiker een ergonomische zitpositie en stimuleert actief het rechtop zitten. De stoel is voorzien van alle standaard instelmogelijkheden, zodat hij naar wens van de gebruiker aangepast kan worden.

Excel G5 Modulair van fabrikant Van Os Medical (12,9kg)

De Excel G5 Modulair is een aluminium lichtgewicht rolstoel die verschillende maatvoeringen en verschillende gebruikstoepassingen biedt. Het is mogelijk om zonder gereedschap de rughoogte te verstellen en de zitdiepte te veranderen. Door de grote variatie in maatvoeringen is het mogelijk om de stoel voor iedere gebruiker passend te maken.

Minos Europe van fabrikant Van Seenus (17,2kg)

De Minos Europe is een instelbare en opvouwbare zelfrijder. De balans van de rolstoel kan door middel van de instelbare wielbasis worden ingesteld. Het comfort is met de naspanbare zit-/rugbekleding en de instelbare rughoek en zitdiepte te optimaliseren. De zithoek is instelbaar door de verstelbare balhoofden en verschillende posities van de achteras.

Exigo 30 van fabrikant Handicare (17,9kg)

De Exigo 30 is een instelbare lichtgewicht comfortrolstoel. De stoel is af te stemmen op de individuele gebruiker en dus ook herinzetbaar. De zithoogte is te veranderen door middel van de verstelbare voor- en achterwielen. Ook de zitbreedte, zitdiepte, rughoogte, rughoek en hoogte van de armlenningen kunnen worden aangepast.

Küschall Ultra-light van fabrikant Küschall (9,9 kg)

De Küschall Ultra-light is een opvouwbare, lichte en compacte rolstoel, ontworpen voor gebruikers met een actieve levensstijl en voor het verbeteren van de mobiliteit en onafhankelijkheid. De stoel heeft een verstelbare zitbreedte, zitdiepte, zithoogte, rughoogte, rughoek en onderbeenlengte.

2-Do rolstoel van fabrikant Veldink (13kg)

De 2-Do is een 3-wiel of 4-wiel rolstoel voor de actieve gebruikers met instelmogelijkheden voor individueel comfort. De 2-do kan worden ingesteld naar de ergonomische eisen en het comfort van de gebruiker. De stoel is voorzien van Ergo-griphoepels en zijn er verschillende in- /verstel-mogelijkheden, zoals: zitdiepte, zithoogte, zittinghoogte, rughoogte, rughoek, enkelhoek, wighoek & balans

figuur 26. Minos Europe

figuur 27. Exigo 30

figuur 28. Küschall Ultra light

figuur 29. 2-Do



Rea Focus van fabrikant Invacare (17,4 kg)

De Rea Focus is een handbewogen rolstoel voor continu dagelijks gebruik. De instelbaarheid maakt de Focus zeer geschikt voor personen die behoefte hebben aan de juiste ondersteuning. De Focus kent verschillende instelmogelijkheden; de achterwielpositie, zithoogte, zithoek, zitdiepte, zitbreedte, rughoogte en rughoek. De verstelbare achterwielen hebben invloed op de zithoogte, positie en balans.

Eclips + van fabrikant Vermeiren (15,8kg)

De Eclips is de nieuwste lichtgewicht rolstoel in het assortiment van Vermeiren. Het frame is volledig vervaardigd uit aluminium, wat de rolstoel lichter en tegelijkertijd extra stevig maakt. De voetsteunen zijn naar binnen en buiten weg te zwenken en de voetplaten zijn in diepte en hoogte instelbaar. De zithoogte is zowel ter hoogte van de achterwielen als de voorwielen instelbaar. Hierdoor kan ook de zithoek naar wens worden aangepast. Verder kan de zitdiepte zowel aan de voorzijde als aan de achterzijde van het zijframe worden ingesteld.

Avantgarde CV van fabrikant Otto Bock (12kg)

De Avantgarde CV is een lichtgewicht actiefrolstoel uit aluminium. De stoel heeft verschillende combinatiemogelijkheden uit alle modules en instellingen. Het verticale voorframe heeft wegzwenkbare voetsteunen, welke in hoek instelbaar zijn. De voor- en achterwielen zijn in hoogte verstelbaar, wat er voor zorgt dat het zwaartepunt, de wielstand en de zithoek naar wens kunnen worden aangepast. Ook de zitbreedte, zitdiepte en de rughoogte zijn te verstellen.

Triphopper van fabrikant O4 (12kg)

De TripHopper is een sportieve, eigentijdse rolstoel met een fraai aluminium gebogen frame. Deze stoel biedt tal van

instellingsmogelijkheden. De gebruiker kan een evenwicht zoeken tussen wendbaarheid en stabiliteit door het RCA(Remote Continuous Adjustable)-Seat System traploos ten opzichte van de achterwielen in te stellen. De rughoek kan tijdens het gebruik worden versteld om de zithouding naar wens te wijzigen.

figuur 30. Rea Focus
figuur 31. Eclips +
figuur 32. Avantgarde CV
figuur 33. Triphopper



30



31



32



33

Kantelrolstoelen

Canto NXT van fabrikant Revab (33kg)

De Canto NXT is een kantelrolstoel, met een multifunctioneel kantelframe met modulaire opbouw mogelijkheden dat voor alle toepassingen in aandrijving en opbouw zorgt. Het basisframe kan voorzien worden van diverse wielcombinaties, Matrixx zittingen en rugleuningen en zitelementen. Het transparante frame zorgt voor vrijheid van de onderbenen, wat een trippelmogelijkheid biedt. Daarnaast kunnen de zithoogte, de zithoek en de rughoek worden ingesteld.

Solero 2 van fabrikant Meyra (37kg)

De Solero twee is een compacte, kantelbare rolstoel. De stoel is standaard voorzien van alle denkbare verstelmogelijkheden en is uit te breiden met de meest gangbare opties. Hij is zowel leverbaar als duwrolstoel en als zelfrijder. De Solero 2 beschikt over verstelbare zitbreedte, zitdiepte, zithoek, rughoogte, rughoek en armleuningen.

Ibis XC van fabrikant Handicare (40kg)

De Ibis XC is een multifunctionele, modulaire kantelstoel. Het frame kan gebruikt worden voor zowel duwrolstoel als zelfrijder. De licht bedienbare kantelverstelling van 30° maakt houdingswisselingen mogelijk. Door de modulaire opbouw en uitgebreide instelmogelijkheden kan de Ibis volledig worden afgestemd op de individuele wensen van de gebruiker en is tegelijkertijd optimaal herinzetbaar. Bij deze stoel is verstelling van de zithoek, zitdiepte, zitbreedte, zithoogte, rughoek, rughoogte, armleuningen en beensteunen mogelijk.

figuur 34. Canto NXT
figuur 35. Solero 2
figuur 36. Ibis XC



Sta rolstoelen

figuur 37 t/m 39. LS van fabrikant Permobil (26 kg)

figuur 40 t/m 41. Levo Active Easy van fabrikant Elan Healthcare (18 kg)



Lichtgewicht rolstoelen

Figuur 42. Ego van fabrikant Progeo (11kg)

Figuur 43. Act van fabrikant Etac (5,5kg)*

Figuur 44. Panthera X van fabrikant Life-mobility (4,2kg)

Figuur 45. Champion van fabrikant KÜSCHALL (10,7 kg)

Figuur 46. Lead van fabrikant WheelzAhead (12,3kg)

Figuur 47. RSX van fabrikant TNS Revalidatieservice (? kg)

Figuur 48. GMT Atlantis van fabrikant GTM Mobil (? kg)

Figuur 49. Berollka Slade van fabrikant Anatomic SITT(8,5kg)*

* wielen niet in begrepen



42



43



44



45



46



47



48



49

Lichtgewicht rolstoelen

Figuur 50. FX One van fabrikant Meyra (<10kg)

Figuur 51. GT-3 Active Sport Pro van fabrikant Trekinetic (8,9kg)*

Figuur 52. Excel Xeryus Active van Van Os Medical (13,9 kg)

Figuur 53. Speedy F2 van fabrikant Pro Activ (7,8kg)

Figuur 54. Terminator van fabrikant TopEnd (7,7 kg)

Figuur 55. Boing van fabrikant Colours Wheelchair (10,4kg)

* wielen niet in begrepen



50



51



52



53



54



55

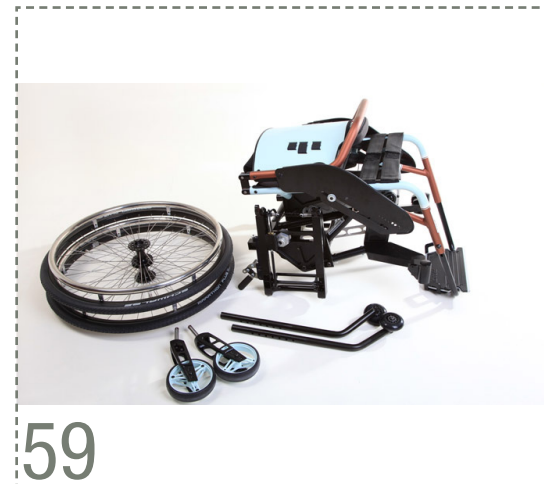
Lift van Pro Activ

De Lift is een handbewogen rolstoel voor dagelijks gebruik, die net als de LeRoulé omhoog en omlaag kan. Er is een handmatige en een elektrische uitvoering van de Lift. De stoel kan tot 30 cm omhoog. Anders dan bij de huidige LeRoulé bewegen ook de rugleuning en arm- en beensteunen mee omhoog.

Figuur 56 en 57. Lift handmatig

Figuur 58. Lift elektrisch

Figuur 59. Lift ingeklapt



Voor- en nadelen

Hieronder zullen kort de voor- en nadelen van de rolstoelen besproken worden en zal naar eigen inzicht een oordeel over de vormgeving gevormd worden.

Modulaire rolstoelen

De voordelen van modulaire rolstoelen zijn dat ze op elke gebruiker aangepast kunnen worden. Dit maakt dat de stoelen goed herinzetbaar zijn. Over het algemeen zijn de modulaire rolstoel ook zo ingericht dat accessoires makkelijk toegevoegd kunnen worden. Daarnaast zijn er nog een paar specifieke voordelen, zoals bij de Triphopper en de Exigo 30. De Triphopper heeft een uniek zitsysteem waardoor de zitting van de stoel met één hendel te verstellen is. Het voordeel van de Exigo 30 is dat de meest gebruikte verstellingen gedaan kunnen worden zonder gebruik van gereedschap.

Een nadeel van de modulaire rolstoelen is dat bij sommige hulpstukken gebruikt moeten worden bij het verstellen van de stoel, zoals bijvoorbeeld bij de Roxx. Verder zijn modulaire rolstoelen over het algemeen zwaarder dan rolstoelen die niet modulair zijn wat het dus lastiger maakt om ze mee te nemen, in bijvoorbeeld de auto.

De Roxx oogt als een degelijke stoel. Door het gebruik van dunne ovale frame buizen lijkt het frame niet zwaar. De zitting en rugleuning zorgen echter toch voor een zwaar uiterlijk. De stoel heeft de vormgeving van een standaard rolstoel en doet denken aan een verpleeghuis rolstoel.

De Adapt Spin X heeft een lichte uitstraling door het gebruik van dunne bekleding en dunne framebuizen. In het frame worden afrondingen gebruikt, maar de vormgeving blijft nog de traditionele rolstoel.

De Quickie Breezy Ultra 4, Excel G5 Modulair, Minos

Europe, Exigo 30, Rea Focus en Eclips + onderscheiden zich niet qua vormgeving. Ze zien er allemaal nagenoeg hetzelfde uit en hebben het uiterlijk van een standaard rolstoel. Ook de bevestiging en plaatsing van de verschillende onderdelen komt voor het grootste deel overeen. De Excel G5 Modulair is in deze selectie het fraaist vormgegeven met wat grotere afrondingen in het frame.

De Ultra-light heeft een erg lichte uitstraling door het simplistische frame en details zoals de uitsparingen bij het zwenkwiel. De stoel is mooi vormgegeven met veel rondingen. Daardoor oogt hij sportief.

De 2-Do rolstoel heeft een speels en sportief uiterlijk. Hij straalt zelfstandigheid en bewegelijkheid uit. Ook oogt de stoel licht door het minimalistische materiaal gebruik.

De Triphopper geeft een hele comfortabele en ergonomisch goede indruk. De rugleuning en zitting geven de stoel wat meer de uitstraling van een bureaustoel. De opvallende rode hendel geeft duidelijk aan dat de stoel daarmee versteld kan worden.

De Avantgarde CV is mooi vormgegeven. Hij ziet er licht en sportief uit door het kleurgebruik en de combinatie van strakke hoeken en rondingen. De stoel heeft ook een licht technische uitstraling door de duidelijk zichtbare modulariteit.

Kantelrolstoelen

Kantelrolstoelen hebben als voordeel dat ze modulair zijn en zowel als duwrolstoel als zelfrijder gebruikt kunnen worden. Daarnaast kunnen de rugleuning en zitting gekanteld worden zodat de gebruiker ontspannen kan zitten. Ook zijn de kantelrolstoelen geschikt om verschillende accessoires op te monteren, zoals bijvoorbeeld hoofdsteu-

nen, werkbladen etc.

Een groot nadeel is echter dat de stoelen vrij zwaar zijn en dus moeilijk mee te nemen zijn, in bijvoorbeeld een auto.

De kantelrolstoelen zien er allemaal massief en log uit. De rugleuningen en zittingen zijn groot uitgevoerd en bieden veel ondersteuning. Door de omvang van deze zittingen en rugleuningen ziet de stoel er zwaar uit. De stoelen hebben een verpleeghuis uiterlijk en geven de indruk dat de gebruiker weinig zelfstandig is en afhankelijk van zijn omgeving.

Sta-op rolstoelen

Sta-op rolstoelen hebben als voordeel dat de gebruik rechttop kan staan zonder gebruik van een motor. Hierdoor blijft de rolstoel licht van gewicht. Dit kan echter ook als nadeel worden gezien voor gebruikers die niet de kracht hebben om zich zonder de hulp van een motor op te richten.

Een ander voordeel is dat de gebruiker kan staan om op gelijke hoogte te komen met zijn gesprekspartner. De gebruiker heeft dan minder het gevoel dat zijn handicap een rol speelt.

De sta-op rolstoelen zijn vrij complexe stoelen, maar ze zijn toch mooi vormgegeven en hebben beide een sportieve uitstraling. Vooral de LS heeft een vernieuwend ontwerp; de armsteunen en het frame hebben een unieke vormgeving.

Lichtgewicht rolstoelen

De lichtgewicht rolstoelen hebben als groot voordeel dat ze een zeer laag gewicht hebben, wat ervoor zorgt dat ze gemakkelijk mee te nemen zijn, in bijvoorbeeld een auto. Ook zijn deze rolstoelen zeer goed te manoeuvreren en rollen ze licht. Het kost de gebruiker daarom niet zoveel

kracht om de stoel voort te bewegen. Het nadeel van deze stoelen, met uitzondering van de Berolka Slade, Lead en Excel Xeryus Active, is dat ze voor elke gebruiker apart gemaakt moeten worden, omdat ze niet verstelbaar zijn. Dit zorgt ervoor dat de rolstoelen niet of nauwelijks herinzetbaar zijn. Aan de andere kant kan het ook als een voordeel worden gezien, omdat de stoel dan exact zo kan worden gemaakt als de gebruiker wil.

De lichtgewicht rolstoelen zien er allemaal sportief uit en ogen licht, omdat er zo min mogelijk materiaal is gebruikt en er veel gebruik gemaakt wordt van krommingen en afrondingen. Verder valt op dat de duwhandvatten vaak niet prominent aanwezig zijn of helemaal niet aanwezig, waardoor de stoel compacter lijkt.

Lift van ProActiv

De Lift heeft als voordeel dat de stoel 30 cm omhoog kan. De gebruiker kan hierbij zelf de keuze maken tussen een elektrische of handmatige uitvoering. Bij het omhoog bewegen gaat de hele stoel inclusief de beensteunen mee omhoog.

Het nadeel van deze rolstoel is dat deze niet modulair is. Voor elke gebruiker wordt deze op maat gemaakt en de stoel zal dus niet of nauwelijks herinzetbaar zijn. Verder is de stoel met een gewicht van 35 kg behoorlijk zwaar. Dit maakt het meenemen in een auto lastiger.

Door slim gebruik van een buizenframe voor het zitgedeelte oogt de rolstoel als een sportrolstoel. Het gebruik van opvallende kleuren zorgt dat de nadruk ligt op het buizenframe, waardoor de stoel licht oogt.

Conclusie

Uit de analyse van de verschillende rolstoelen is af te leiden dat de vormgeving en het gewicht van de stoel vaak

samenhangen met de functie: form follows function.

De kantelrolstoelen zijn voor de wat passievere gebruikers die meer ondersteuning nodig hebben. De stoelen zijn zeer degelijk en functioneel uitgevoerd en dat stralen ze ook uit. De kantelrolstoelen zijn modulair en bieden veel mogelijkheden, wat terug te zien is in het gewicht van de stoelen. De modulaire rolstoelen zijn meer gericht op semi-actieve gebruikers en het is bij deze rolstoelen van belang dat hij op elke gebruiker kan worden ingesteld. Deze gebruikers zijn een stuk zelfstandiger dan die van de kantelrolstoelen. Door de vele instellingen die de stoel moet hebben, zitten er veel onderdelen aan. Hierdoor zijn de stoelen veel zwaarder dan de lichtgewicht stoelen en is het over het algemeen niet mogelijk een hele minimalistische vormgeving toe te passen, zoals bij de lichtgewicht rolstoelen te zien is.

De lichtgewicht rolstoelen worden gebruikt door hele actieve gebruikers. Ze gebruiken hun rolstoel veel en het is dus van belang dat de stoel niet zwaar is en dat ze heel veel dingen zelfstandig kunnen doen. De rolstoelen hebben dan ook weinig poespas en vaak ontbreken duwhandvatten. Ze ogen licht en er is veel aandacht besteed aan de vormgeving.

Uit de analyse van de Lift van ProActiv blijkt dat het kleurgebruik invloed heeft op de uitstraling van een rolstoel. Door middel van opvallende kleuren kan de aandacht getrokken worden naar het gewenste deel van de rolstoel.

Enquête

Onderzoek voor het herontwerpen van een rolstoel

Voor het afsluiten van mijn bachelor Industrieel Ontwerpen ben ik bezig met mijn bacheloropdracht. Deze opdracht voor ik uit bij een rolstoelfabrikant en bestaat uit het herontwerpen van een bestaande rolstoel. Bij de ontwikkeling van deze rolstoel is in eerste instantie alleen gekeken naar de functionaliteit en niet naar de vormgeving. Om er achter te komen wat gebruikers belangrijk vinden aan een rolstoel qua functionaliteit en vormgeving is deze enquête opgesteld.

De enquête bestaat uit 10 korte vragen en zal 5-10 minuten innemen. Bij voorbaat dank voor uw tijd en aandacht.

1. Geslacht.
 - ☐ Man
 - ☐ Vrouw
2. Leeftijd
3. Maakt u dagelijks gebruik van een rolstoel?
4. Zo nee, op welke manier komt u wel in aanraking met rolstoelen? Ik ben:
 - ☐ Verzorger.
 - ☐ Dealer.
 - ☐ Ergotherapeut.
 - ☐ Overig, nl.



De huidige rolstoel

De rolstoel is een handbewogen rolstoel die op vele manieren instelbaar is. Door de modulaire constructie kan de rolstoel worden aangepast aan individuele eisen en wensen. De rolstoel bevat een elektrische hoog/laag functie en een sta-op functie. Hierdoor blijft de gebruiker zelfstandiger en kan een transfer vergemakkelijkt worden. Op de afbeelding hierboven zijn drie varianten van de huidige rolstoel weergegeven. Standaard wordt de rolstoel geleverd zoals de meest linker rolstoel.

5. Wat vindt u van het uiterlijk van de rolstoel?
6. Hoe zwaar denkt u dat de rolstoel is?
 - ☐ 10-20 kg
 - ☐ 20-30 kg
 - ☐ 30-40 kg
 - ☐ 40-50 kg
7. Eventuele opmerkingen:

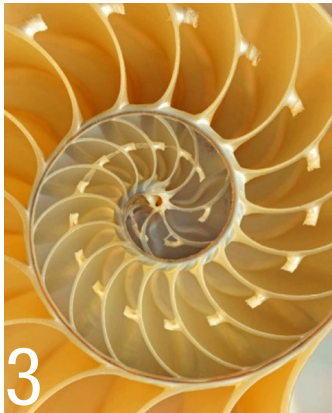
8. De huidige rolstoel is een modulaire rolstoel. Dat wil zeggen dat er veel in-/verstellingen mogelijk zijn zodat de stoel voor elk formaat gebruiker passend kan worden gemaakt.

Hoe belangrijk vindt u een instelbare (1 = niet belangrijk, 10 = heel belangrijk):

- Zitbreedte?
- Zitdiepte?
- Zithoogte?
- Rughoek?
- Hoogte van de duwhandvatten?
- Hoogte van de armsteunen?
- Positie van de achterwielen?
- Hoogte van de anti-tip wieltjes?
- Hoogte van de voetsteunen?

9. Hoe belangrijk vindt u het uiterlijk van een rolstoel? (1 = niet belangrijk, 10 = heel belangrijk)

10. Eventuele opmerkingen:



11. Hierboven zijn 4 sfeercollages weergegeven. Welke van deze sfeercollages spreekt u het meeste aan? (1 t/m 4 van boven naar beneden) *

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

12. Waarom spreekt deze sfeercollage u het meeste aan?

Resultaten doelgroepanalyse

1. Geslacht.		20-30 kg	19 (43.18 %)	Zithoogte? (1 - 10)	
Man	11 (21.57 %)	30-40 kg	12 (27.27 %)	1	3 (6.82 %)
Vrouw	40 (78.43 %)	40-50 kg	4 (9.09 %)	2	0 (0 %)
	n = 51	>50 kg	2 (4.55 %)	3	0 (0 %)
2. Leeftijd.			n = 44	4	0 (0 %)
< 20	3 (5.9 %)	8. Hoe belangrijk vindt u een instelbare (1 = niet belang- rijk, 10 = heel belangrijk):		5	1 (2.27 %)
20-29	6 (11.8 %)	Zitbreedte? (1 - 10)		6	1 (2.27 %)
30-39	9 (17.6 %)	1	3 (6.82 %)	7	1 (2.27 %)
40-49	9 (17.6 %)	2	1 (2.27 %)	8	4 (9.09 %)
50-59	18 (35.3 %)	3	1 (2.27 %)	9	8 (18.18 %)
60-69	6 (11.8 %)	4	1 (2.27 %)	10	26 (59.09 %)
	n = 51	5	2 (4.55 %)		n = 44
3. Maakt u dagelijks gebruik van een rolstoel?		6	0 (0 %)	Rughoek? (1 - 10)	
Dagelijks	26 (51 %)	7	2 (4.55 %)	1	3 (6.82 %)
Regelmatig	7 (13.7 %)	8	2 (4.55 %)	2	0 (0 %)
Af en toe	3 (5.9 %)	9	7 (15.91 %)	3	0 (0 %)
Nee	15 (29.4 %)	10	25 (56.82 %)	4	0 (0 %)
	n = 51		n = 44	5	0 (0 %)
4. Zo nee, op welke manier komt u wel in aanraking met rolstoelen? Ik ben:		Zitdiepte? (1 - 10)		6	2 (4.55 %)
Verzorger.	2 (11.11 %)	1	3 (6.82 %)	7	2 (4.55 %)
Dealer.	0 (0 %)	2	2 (4.55 %)	8	4 (9.09 %)
Ergotherapeut.	1 (5.56 %)	3	0 (0 %)	9	8 (18.18 %)
Overig, nl.	15 (83.33 %)	4	0 (0 %)	10	25 (56.82 %)
	n = 18	5	1 (2.27 %)		n = 44
5. Wat vindt u van het uiterlijk van de stoel?		6	0 (0 %)	Hoogte van de duwhandvatten? (1 - 10)	
Positief	7 (14 %)	7	3 (6.82 %)	1	2 (4.76 %)
Negatief	32 (63 %)	8	2 (4.55 %)	2	1 (2.38 %)
Neutraal	3 (6 %)	9	7 (15.91 %)	3	0 (0 %)
	n = 42	10	26 (59.09 %)	4	0 (0 %)
6. Hoe zwaar denkt u dat de rolstoel is?			n = 44	5	2 (4.76 %)
10-20 kg	7 (15.91 %)			6	2 (4.76 %)
				7	4 (9.52 %)

8	6 (14.29 %)
9	5 (11.9 %)
10	20 (47.62 %)

n = 42

Hoogte van de armsteunen? (1 - 10)

1	3 (6.82 %)
2	3 (6.82 %)
3	0 (0 %)
4	0 (0 %)
5	1 (2.27 %)
6	2 (4.55 %)
7	2 (4.55 %)
8	4 (9.09 %)
9	9 (20.45 %)
10	20 (45.45 %)

n = 44

Positie van de achterwielen? (1 - 10)

1	1 (2.33 %)
2	0 (0 %)
3	0 (0 %)
4	2 (4.65 %)
5	1 (2.33 %)
6	3 (6.98 %)
7	5 (11.63 %)
8	7 (16.28 %)
9	7 (16.28 %)
10	17 (39.53 %)

n = 43

Hoogte van de anti-tip wieltjes? (1 - 10)

1	1 (2.33 %)
2	1 (2.33 %)
3	0 (0 %)
4	2 (4.65 %)
5	2 (4.65 %)
6	1 (2.33 %)
7	7 (16.28 %)

8	7 (16.28 %)
9	9 (20.93 %)
10	13 (30.23 %)

n = 43

Hoogte van de voetsteunen? (1 - 10)

1	1 (2.27 %)
2	0 (0 %)
3	0 (0 %)
4	0 (0 %)
5	0 (0 %)
6	2 (4.55 %)
7	3 (6.82 %)
8	4 (9.09 %)
9	10 (22.73 %)
10	24 (54.55 %)

n = 44

9. Hoe belangrijk vindt u het uiterlijk van een rolstoel? (1 = niet belangrijk , 10 = heel belangrijk)

1	0 (0 %)
2	0 (0 %)
3	0 (0 %)
4	1 (2.27 %)
5	0 (0 %)
6	1 (2.27 %)
7	4 (9.09 %)
8	17 (38.64 %)
9	6 (13.64 %)
10	15 (34.09 %)

n = 44

11. Hierboven zijn 4 sfeercollages weergegeven. Welke van deze sfeercollages spreekt u het meeste aan?

1	16 (40 %)
2	15 (37.5 %)
3	6 (15 %)
4	3 (7.5 %)

n = 40

Kostenschatting

Onderdeel	Leverancier	Specificaties	Prijs / stuk	Hoeveelheid	Prijs totaal
Buizen	Teham pongers	aluminium 28mm rond 18 €/m	€ 6,00	1	€ 6,00
Duwbeugels		staal 24mm rond	€ 3,47	1	€ 3,47
Bevestigingsstrips rugleuning			€ 2,00	2	€ 4,00
Bevestigingsplaten zitting	Teham pongers		€ 3,00	2	€ 6,00
Scharnierpunten			€ 1,05	8	€ 8,4
Polycarbonaat zijkant		plaat 8 mm dik	€ 50,00	1	€ 50,00
Zijframe	MPG	gieten	€ 65,00	1	€ 65,00
Rugleuning	ProSeating		€ 41,00	1	€ 41,00
Zitting	ProSeating	[diff. kind of foams, plate 1,5 x 2 m]	€ 68,00	1	€ 68,00
Armleuning	Froli	black	€ 3,85	2	€ 7,70
Ophanging zwenkwielen			€ 3,00	2	€ 6,00
Beensteun, hanger	Invacare Hanger	80°, anthracite black	€ 77,00	2	€ 154,00
Voetplaat, links	Invacare	W 38 cm/40,5 cm	€ 27,00	1	€ 27,00
Voetplaat, rechts	Invacare	W 38 cm/40,5 cm	€ 27,00	1	€ 27,00
Hanger bevestigingsblok 80°	Invacare		€ 13,30	2	€ 26,60
Gewoon wiel	Bergh Special Products		€ 50,00	2	€ 100,00
Binnenband	Bergh Special Products	PU semi-air, black, 24x1 (25-540)	€ 6,80	2	€ 13,60
Zwenkwiel	Rolko	150 x 30 mm PU Wheel, R-403	€ 13,70	2	€ 27,40
Zwenkvork	Rolko	Height = 126/100x50/36mm NL = 46 mm	€ 18,70	2	€ 37,40
Rem links	Invacare	aluminium deluxe, black, universal, 19 mm	€ 32,00	1	€ 32,00
Rem rechts	Invacare	aluminium deluxe, black, universal, 19 mm	€ 32,00	1	€ 32,00
Spatbeschermers	Eriks	transparent polycarbonaat	€ 8,00	2	€ 16,00
Duwhandvat	Vredestein	op voorraad	€ 0,75	2	€ 1,50
Anti-tip wieltjes			€ 4,00	2	€ 8,00
Ring/houder accu	MPC		€ 2,23	1	€ 2,23
Overig (bevestigingsmateriaal etc.)		op voorraad	€ 20,00	1	€ 20,00
Zinken	Rogal		€ 20,00	1	€ 20,00
Coaten	ten Bolsscher		€ 30,00	1	€ 30,00

Onderdeel	Leverancier	Specificaties	Prijs / stuk	Hoeveelheid	Prijs totaal
Motor	Linux	[engines from Triple -> in stock]	€ 50,00	2	€ 100,00
Accu	Batterij & Accu specialist	Accu Multipower MP 2.2- 1.2 12v 2.2 Ah	€ 14,14	2	€ 28,28
Extra assemblage materiaal accu	Batterij & Accu specialist		€ 5,00	1	€ 5,00
Lader	Batterij & Accu specialist		€ 19,64	1	€ 19,64
Control panel + control box	Xinchang Jiechang Medical equipment Co	JCJ35-02-24-230	€ 19,00	1	€ 19,00
Inkoopprijs onderdelen					€ 1.008,22
Uren werk	Sowecare - Metaal		€ 25,00	10	€ 250,00
Uren werk	Sowecare - Assemblage		€ 35,00	6	€ 210,00
Prijs totaal					€ 1.468,22