

Prothesefitting bij wisselend stompvolume

Larissa Braad - Orthopedische Technologie

l.braad@student.fontys.nl



1. Inleiding

In Nederland worden jaarlijks 3300 amputaties uitgevoerd, van deze amputaties zijn er 31% transfemoraal(1,2). In 95% van de gevallen in Europa wordt veroorzaakt door vasculaire insufficiëntie en/of diabetes(1,3). Na een amputatie kunnen er problemen ontstaan bij de prothesegebruiker, zoals stompproblematiek, mobiliteitsproblemen en volumewisseling problemen(4). Volumewisseling van de stomp zorgt voor belemmeringen aan de prothesekoker, afwijkend gangbeeld of het verminderen van het activiteitsniveau (3,5). Hierdoor kunnen fluctuaties van de stomp, stompvolume, niet opgevangen worden waardoor problemen aan de stomp ontstaat wat leidt tot immobiliteit bij de prothesegebruiker. Wanneer het prothesegebruik zou toenemen wordt dit geassocieerd met een hoger niveau van functionaliteit, mobiliteit en een verbeterde kwaliteit van leven mits fluctuaties opgevangen kunnen worden(6). De prothesegebruiker heeft dan ook behoefte aan een aanpasbare koker of suspensie om het probleem op te lossen wat ontstaat tijdens volumewisselingen.

Doel

Het onderzoekdoel luidt: “een prothesefitting ontwikkelen voor transfemorale prothesegebruikers waarbij rekening wordt gehouden met wisselend stompvolume.”

3. Resultaten

Discover-fase:

Tabel 2: Discoverfase (eigen bron).

Deskresearch	Benchmark	Interviews
- Wisselend stompvolume - Factoren bij wisselend stompvolume - Gangbeeld - Factoren op transfemoraal-niveau	- Soort liners - Ophangsystemen - Soorten kokers en de eigenschappen	2 prothesegebruikers 5 professionals - Mannen - Gebruikers– eisen en wensen - Belemmeringen

Define-fase: programma van eisen & Morfologische kaart

- Het programma van eisen (PvE) komt voort uit de deskresearch, benchmark en de interviews (zie tabel 3).
- De morfologische kaart (figuur 1) is tot stand gekomen vanuit het PvE

Tabel 3: Programma van eisen (eigen bron).

Functies	Functionele eisen	Gebruikers eisen	Gebruikers wensen
Er moet een anatomische fitting zijn, zodat het lichaamsgewicht gedragen kan worden	X		
Een prothesekoker weegt gemiddeld ±1,5kg, het concept mag niet zwaarder zijn dan dit gegeven.	X		
De hoge- schuifspanning of druk op de stomp moet tegen gegaan worden, zodat er geen blaarvorming of irritatie ontstaat.	X		
Het concept moet na volumewisseling nog gefixeerd aan de stomp blijven door een suspensie.	X		
Het suspensiesysteem mag een touwtjes/pin- opblaasbare luchtzakken zijn	X		
Het concept moet onder een broek kunnen			X
Het concept moet aanpasbaar/instelbaar zijn			X
Het concept heeft een siliconen liner of de suspensie moet net zo stevig zijn in vergelijking met de siliconen liner		X	
Fixatieverlies of stabiliteitsverlies mag niet erger worden bij het concept in vergelijking met de huidige hulpmiddelen	X		
Er wordt geen gebruik gemaakt van actief- of passief-vacuümsysteem of seal in, dit geeft te veel risico's mee.	X		
De liesklachten door het te diep in de koker zakken moet tegengegaan worden		X	
Het concept moet comfort en een goeie fitting geven gedurende dag, zodat het roteren tegen wordt gegaan.		X	

	Oplossing 1 *	Oplossing 2	Oplossing 3	
Ophanging	Vacuüm-passief	Vacuüm- actief	Touw-systeem	Pin-systeem
Liner	Siliconen	Copolymeer	Polyurethaan	Geen
Soort koker	NML-koker	MAS-koker	Quad-koker	Subischial
Binnenkoker	Vervormbare binnenkoker	Polyforme binnenkoker met	Halve-polyforme binnenkoker	Geen
Opties volume vulling	Opblaasbare luchtzakken	Luiken	Open frame optie 1	Open frame optie 2
Sluiting	Boa-sluiting	Ski-sluiting	Klittenband-sluiting	Vetersluiting

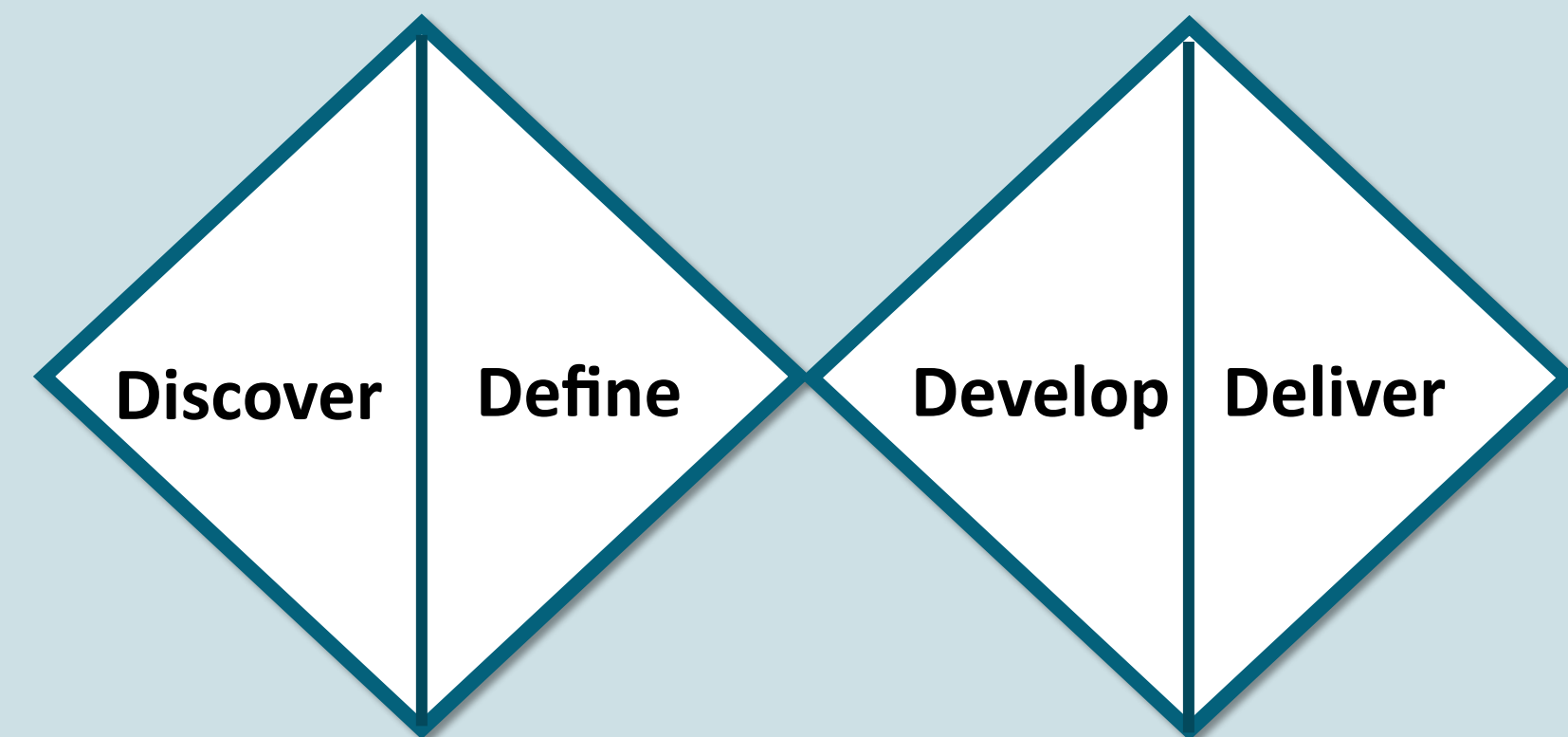
* Blauw = best overeenkomend met PvE *Figuur 1: Morfologische kaart (eigen bron).*

4. Discussie

- Uit onderzoek blijkt dat bij actief gebruik van de prothese volumeverlies optreedt bij gezonde mensen als mensen met een ziektebeeld (5). Door in het concept te werken met een openframe met proximaal en distaal een skisluiting ontstaat er meer bewegingsmogelijkheden, waardoor volume verlies op te vangen is. Naast het opvangen van de volume zouden de problemen als fitting, comfort en loopstabiliteit verbeterd dienen te worden (4,5).
- De verwachting is dat de kwaliteit van leven en prothesegebruik omhoog gaat met dit concept door het hiervoor genoemde punt
- Uit de interviews blijkt dat cosmetiek geen rol speelt bij prothesegebruikers. Uit de literatuur blijkt dat cosmetiek wel degelijk een rol speelt. Een amputatie leidt tot een negatief zelfbeeld (7,8). Het negatieve effect op lichaamsbeeld kan invloed uitoefenen op de maatschappelijke participatie of op de functionele activiteiten (7).
- Het concept heeft een aantal zwaktes namelijk de dikte van het carbon en de skisluiting. Het carbon kan mogelijk niet flexibel genoeg zijn of kan afbreken. De skisluiting kan te grof zijn welke bij het 'gaan' of zitten in de weg kan zitten of het kan de kleding beschadigen. Het concept is niet vervaardigd waardoor in de deliver-fase niet getest is maar validiteit voortkomt uit de evaluatie en feedback van één persoon.
- De sterktes van het concept is het openframe wat meer bewegingsmogelijkheid meebrengt om wisselend stompvolume op te vangen. Daarbij is de gehanteerde methodiek een plus punt door het gebruik van de morfologische-kaart, welke gestructureerd is en daardoor meer valide.

2. Methode

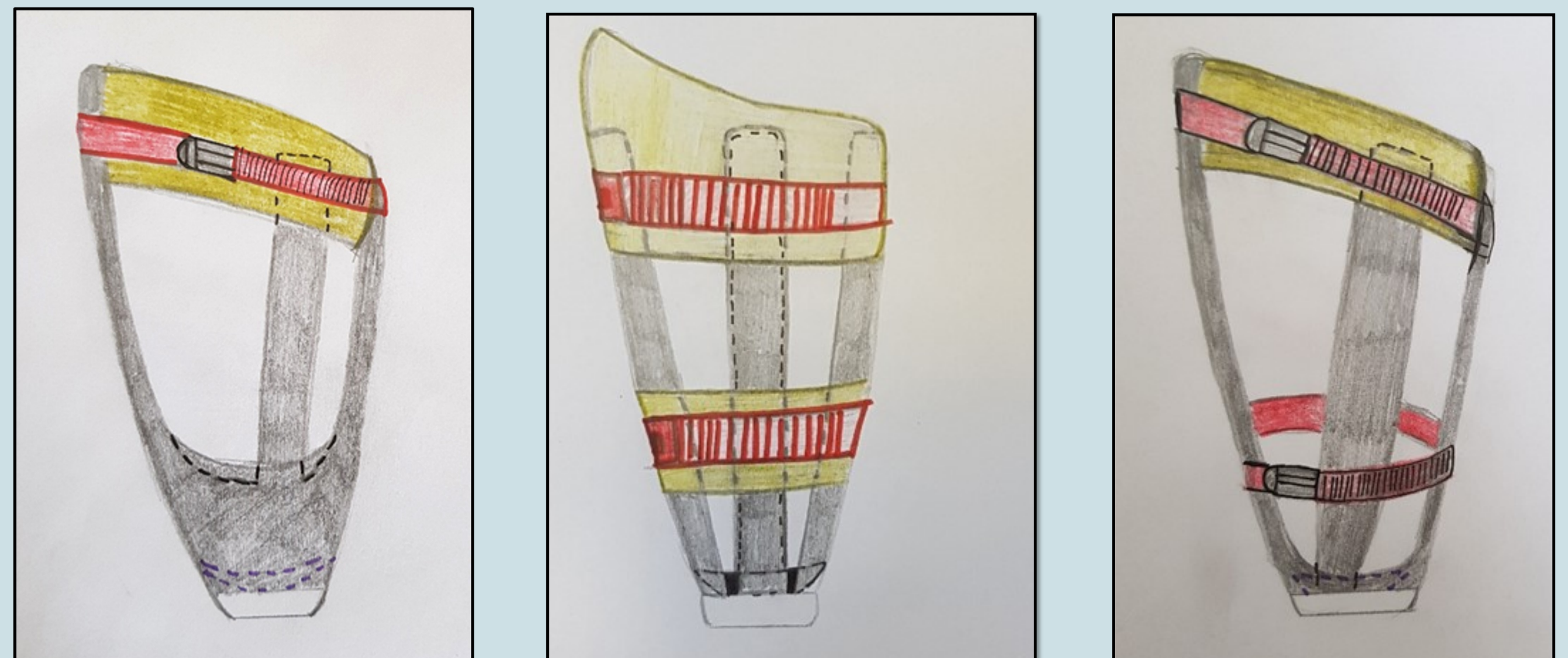
The Double Diamond



Tabel 1: Methode (eigen bron).

- Deskresearch - Benchmark - Interviews	- Programma van Eisen - Morfologische kaart	- Sketches - Eindontwerp	Eindontwerp en evaluatie
---	---	--	--

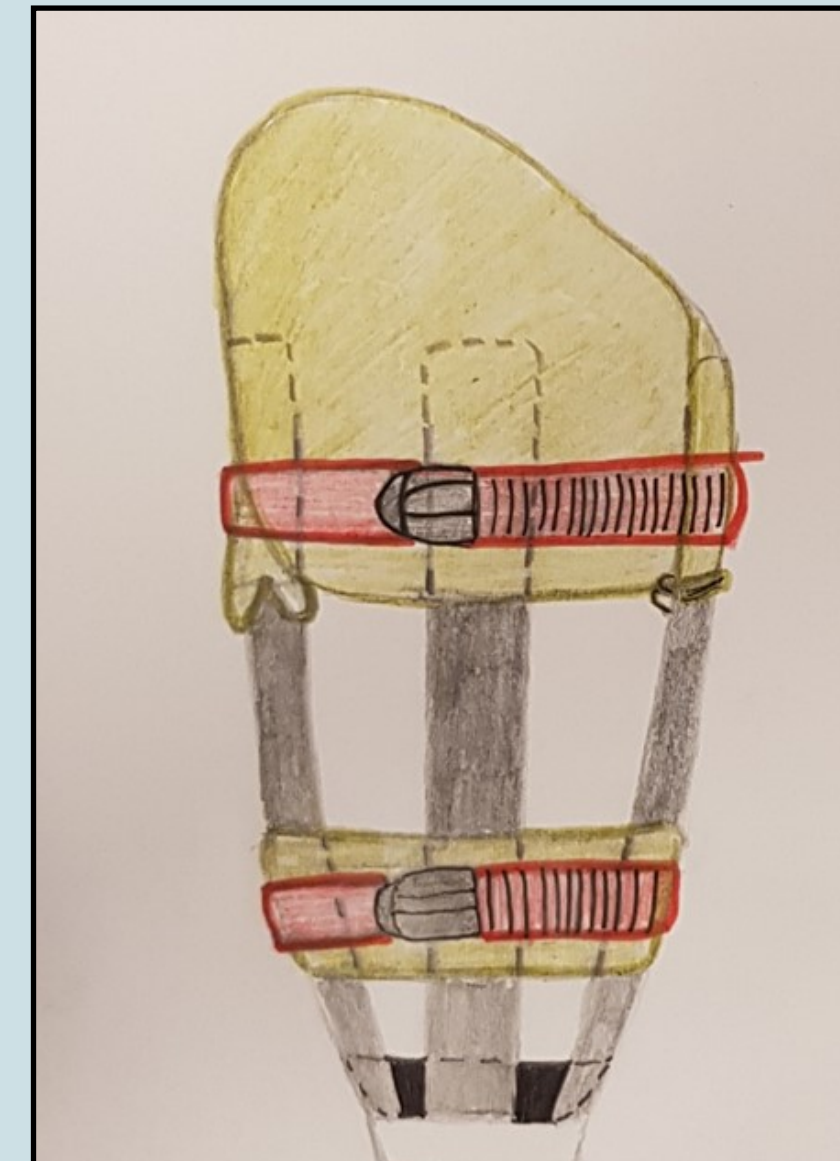
Develop-fase: schetsen



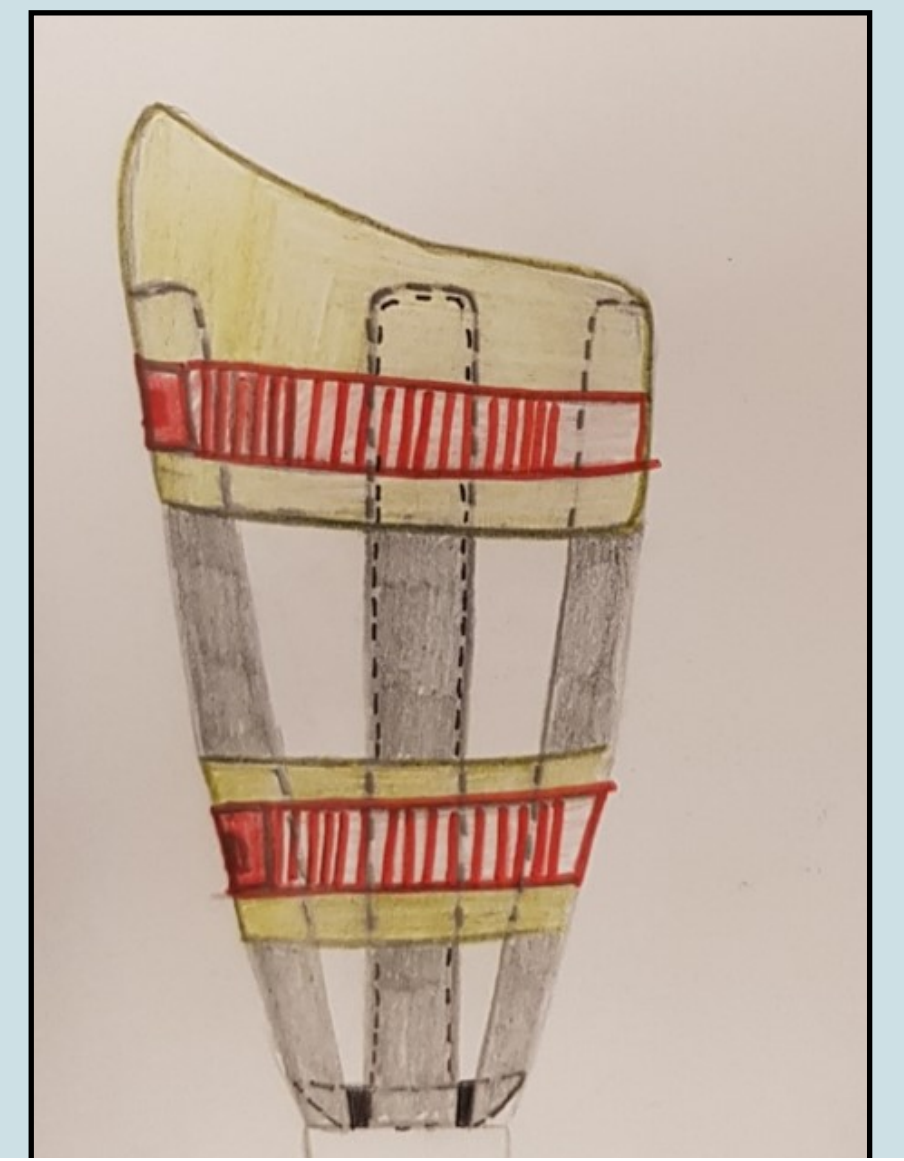
Figuur 2: drie schetsen ventraal-aanzicht (eigen bron).

Deliver-fase : Eindontwerp & Evaluatie

- Met het PvE naast de mogelijke oplossingen te leggen, is in overleg met de opdrachtgever gekozen voor Schets twee (fig.2) met een open frame. Het open frame voldoet het meest aan de eisen dan de andere oplossingen.



Figuur 3: Eindontwerp lateraal-aanzicht (eigen bron).



Figuur 4: Eindontwerp ventraal-aanzicht (eigen bron).

- De evaluatie wordt gebruikt, om na te gaan waar het eindontwerp aan moet voldoen als het eindontwerp op een later stadium vervaardigd zou worden (zie tabel 2).

Tabel 2: Evaluatie eindontwerp met opdrachtgever (eigen bron)

Bij de trochanter major moeten de staven langer zijn dan bij de adductoren, dit zorgt er namelijk voor dat het comfortabeler zit.
Proximaal bij de kokerentree moet de vorm van de NML-koker hebben zodat de ramus goed omvat kan worden. Hierin moet het concept voor meerder personen bruikbaar zijn.
Het concept kan met een pin-systeem of een touw-systeem werken, dit is wel afhankelijk van welk systeem je gebruikt. Het systeem moet zeker vier bouten hebben zoals: 6A40MagnaFlexlock van Ottobock of een Lanyardlock.
De staven carbon moeten een concave vorm hebben, zodat dit stevigheid, minderbeweging en directe aansturing kan geven.
Een dikke siliconen liner gebruiken, geeft compressie en stevigheid, want een dunne liner zorgt ervoor dat de huid op een gegeven moment naar buiten gaat stuwen. Dit geeft geen aangenaam gevoel.

5. Conclusie

- Het resultaat geeft weer dat er een concept is ontwikkeld, waarbij rekening is gehouden met wisselend stompvolume bij transfemorale prothesegebruikers. Het bestaat uit een open frame met skisluitingen proximaal en distaal.
- Naast de oplossing moet het concept getest worden om te achterhalen of het concept daadwerkelijk werkt en dat de stabiliteit, comfort en stompproblemen verminderd en het prothesegebruik omhoog gaat.
 - De vervolg onderzoeken zijn het carbon testen op materiaal dikte of dit invloed heeft op het concept, een andere sluiting gebruiken die minder grof is dan de skisluiting en het concept vervaardigen en testen naar de functionaliteit.

Referentielijst:

- Federate Medisch Specialisten. Indicatiecriteria amputatie en prothesiologie onderste extremiteit. 2010 [cited 2019 Feb 6]. Available from: https://richtlijnendatabase.nl/richtlijn/amputatie_prothesiologie_onderste_extremiteit/indicatiecriteria_amputatie.html#onderbouwing
- Korter maar krachtig. Amputatieniveau. [cited 2019 Feb 6]. Available from: <https://kortermaarkrachtig.com/informatie/amputatie/amputatieniveau/>
- Voorn JHBM. Handboek Arbeid en Belastbaarheid. Handboek Arbeid en Belastbaarheid. 2011. 656–688 p.
- Bell JC, Wolf EJ, Schnall BL, Tis JE, Potter BK. Transfemoral Amputations: Is There an Effect of Residual Limb Length and Orientation on Energy Expenditure? Clin Orthop Relat Res. 2014 Oct 22;472(10):3055–61. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11999-014-3630-x>
- Sanders JE, Cagle JC, Allen KJ, Harrison DS, Ciol MA. How do walking, standing, and resting influence transtibial amputee residual limb fluid volume? J Rehabil Res Dev. 2014;51(2):201–12. Available from: <http://www.rehab.research.va.gov/jour/2014/512/pdf/JRRD-2013-04-0085.pdf>
- Webster JB, Hakimi KN, Williams RM, Turner AP, Norvell DC, Czerniecki JM. Prosthetic fitting, use, and satisfaction following lower-limb amputation: a prospective study. J Rehabil Res Dev. 2012;49(10):1493–504. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23516053>
- Highsmith MJ, Kahle JT, Knight M, Olk-Szost A, Boyd M, Miro RM. Delivery of cosmetic covers to persons with transtibial and transfemoral amputations in an outpatient prosthetic practice. Prosthet Orthot Int. 2016;40(3):343–9.
- Cairns N, Murray K, Corney J, McFadyen A. Satisfaction with cosmesis and priorities for cosmesis design reported by lower limb amputees in the United Kingdom: instrument development and results. Prosthet Orthot Int. 2014 Dec 10;38(6):467–73. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0309364613512149>