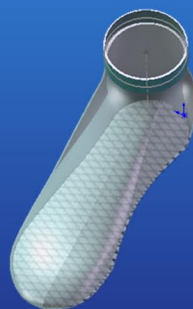
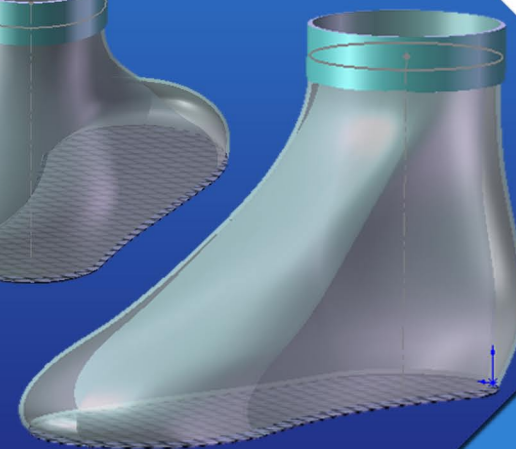
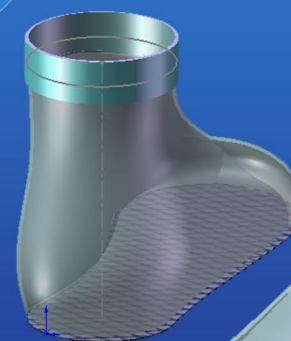




Beschermhoes voor de voeten



Door: Christa van Zoeren



Bacheloropdracht - Beschermhoes

“Het ontwerpen van een waterdicht afsluitbaar
kapje/hoesje voor om de voet. “

Auteur: Christa van Zoeren - s0093033

Datum publicatie 25 juli 2008

Bestemd voor:

Dr. Ir. M.C. van der Voort (UT)

Dr. Ir. A.O. Eger (UT)

J. Laarhuis (Oost-Nederland bv.)

W. Schoenmaker (Praktijk voor Podotherapie Oost-Nederland bv.)

*Universiteit Twente
Opleiding Industrieel Ontwerpen
Postbus 217
7500 AE Enschede
Tel. (053) - 489 9111*

*Podotherapie praktijk Oost-Nederland bv.
Emmastraat 177
7513 BCEnschede
053-4325830*

Samenvatting / Summary

In dit verslag is te lezen hoe het ontwerp van een beschermhoes voor de voeten tot stand is gekomen. De opdracht is ontstaan bij de Podotherapiepraktijk Oost-Nederland bv. Zij kwamen het probleem tegen dat veel patiënten moeite hebben met het droog houden van hun voeten tijdens het douchen. Deze patiënten hebben vaak wonden op hun voeten of verbanden om hun voeten die enkele dagen droog moeten blijven.

Het verslag begint met een vooronderzoek. In dit vooronderzoek worden de eisen/wensen van de opdrachtgever duidelijk. Zowel de opdrachtgever als de potentiële gebruiker hecht waarde aan een beschermhoes die geschikt is voor meermalig gebruik. De beschermhoes moet waterdicht zijn en afsluiten tot aan de enkel zonder de voet te beschadigen. Een losse pasvorm zorgt ervoor dat de beschermhoes ook voor mensen met afwijkende voetmaten zoals ouderen geschikt is.

Er wordt toegelicht wat een podotherapeut doet, op welke wijze hij behandelt en wie de voornaamste doelgroep is. De voornaamste aandoeningen die van belang zijn voor dit onderzoek zijn wonden en eelt. Door middel van het toepassen van drukverdelingen en het verwijderen van eelt worden de klachten behandeld. Een grote doelgroep waarbij wonden veel voorkomt zijn de Diabetespatiënten. Zij hebben door slechte doorbloeding van de voeten en een verminderd gevoel in de voeten sneller last van wonden die slecht genezen.

Hierna zijn een aantal bestaande producten en patenten bekeken. De meeste van de bekeken producten zijn niet speciaal bedoeld voor de voet.

Het vooronderzoek leidt tot een programma van eisen, welke de eisen en wensen weergeeft. Dit programma van eisen heeft gedurende de ontwikkeling van de beschermhoes vorm gekregen.

De schetsfase geeft verschillende mogelijke oplossingen meer. Hier komen oplossingen naar voren om de beschermhoes rondom de enkel af te sluiten en andere ideeën. Hierna volgt de conceptfase welke 3 verschillende concepten toe zal lichten. Hierop volgt de conceptkeuze en een uitwerking van het gekozen concept.

De keuze is gevallen op een concept met een losse pasvorm. Het concept maakt gebruik van een dubbele siliconenrand als afsluiting rondom de enkel en een waterdichte rits op de bovenkant van de hoes. De maatgeving en het soort antislip zijn net als het soort siliconenband rondom de enkel en de materiaalkeuze in de detailleringfase uitgewerkt.

In de testfase blijkt dat de siliconenband van de beschermhoes voldoende waterdicht afsluit. Een gebruikstest waarin modellen van het uitgewerkte concept worden getest maakt duidelijk dat de voorkeur van de gebruikers uitgaat naar een antislipzooltje aan de binnenkant en aan de buitenkant.

Na een beschrijving van het uiteindelijk product volgen de conclusies en aanbevelingen.

De belangrijkste aanbevelingen zijn dat de maatgeving nog grondig bekeken en getest moet worden. Hiervoor is wel al een aanbeveling gedaan. Verder wordt aanbevolen de enkelomtrek op te meten en een oplossing te zoeken voor de overlapping van de siliconenrand.

Summary

This report will explain how the assignment to design a waterproof protective cover for the feet was accomplished. The assignment originated at the Podotherapiepraktijk Oost-Nederland bv. Some of their patients have wounds or bandages on their feet that need to stay dry for a number of days.

The report starts with a preliminary exploratory to the demands and wishes of both the client and the future users of the product. The client wants the protective cover to be waterproof and suitable for frequent use. The cover cannot damage the user. It has to close around the ankle and be suitable for elderly feet, which are broader than normal feet.

The chapters explain what a podotherapist does and what kind of materials he uses to treat his patients. The main target group and their characteristics are explained. Large target groups are patients of Diabetes. They experience wounds that do not heal normally.

The next chapters explain the present products and patents.

After the preliminary exploratory a Program of Demands is drafted. Subsequently some sketches are explained and the best solutions to different problems like the seal around the ankle are explained.

The three best sketches are elaborated in the concept phase of the project. Out of the three concepts the best concept was chosen during a meeting with the client and other stakeholders.

The concept that was chosen has a loose fit, a silicone seal around the ankle and non skid on the bottom of the sole.

A waterproof zipper closes the top of the protective cover.

The dimensions of the sole of the cover and the choice of material and other details are explained in detail phase of the project.

A user test clarified the last details such as if the silicone seal is indeed waterproof and the dimensions of the sole are correct. Also was tested what kind of sole the users prefer and what kind of seal around the feet they prefer.

The silicone seal appeared to be working and seal of the ankle cover waterproof. The users prefer the non skid sole and no sealing around the foot inside the cover.

The next chapter defines the entire final product. Subsequently is explained which demands and wishes the product suffices and how is suffices those demands and wishes.

In the conclusions and recommendations is explained what had to be tested or improved to make the product completely meet all the demands and wishes of the Program of Demands.

Inhoudsopgave

Samenvatting / Summary	2
Voorwoord	7
Inleiding.....	8
1. Opdrachtschrijving	10
2. Vooronderzoek	11
2.1 Wat is podotherapie	11
2.2 Verschillende behandelmethoden.....	11
2.2.1 “Drukvrij leggen ..”	11
2.2.2 Verwijderen van eelt	12
2.3 Voetmaten ouderen	12
2.4 Hoe groot is de doelgroep ..?	13
2.5 Suikerziekte	14
2.5.2 Voet problemen	14
2.6 Patiëntenonderzoek.....	14
2.7 Dag meelopen op de praktijk.....	16
2.7.1 Patiënt 1 (figuur 2.8, 2.9, 2.10 en 2.11)	16
2.7.2 Patiënt 2 (figuren 2.12 en 2.13)	16
2.7.3 Patiënt 3 (figuren 2.14, 2.15, 2.16 en 2.17)	17
2.7.4 Patiënt 4 (figuren 2.18, 2.19, 2.20)	17
2.8 Enquête mogelijke gebruikers	19
2.9 Conclusie doelgroep.....	22

3. Bestaande producten	23
3.1 Internet.....	23
3.1.1 Limbo beschermhoezen voor arm en been ..	23
3.1.2 Beschermhoezen Lomed (bijlage C)	23
3.2 Hoezen gekocht bij de apotheek	24
3.2.1 Problemen & nadelen.....	24
3.2.2 Voordelen.....	24
3.3 Andere producten.....	25
3.3.1 SealSkinz sokken	25
3.4 Conclusie bestaande producten	25
4. Patenten	27
4.1 Onder “wound protector”	27
4.1.1 Roll-up Wound Protector (US2008021360) ..	27
4.1.2 Plaster Cast Toe Protector (GB2232576)	27
4.1.3 Waterproof cast protector (US4139003).....	27
4.1.4 Watertight wound protector (US5342287).....	28
4.1.5 Lower leg bandage protector (GB1066069) ...	28
4.2 Conclusie patenten.....	28
5. Programma van Eisen.....	29
5.1 Eisen.....	29
5.2 Wensen	29

6.	Schetsen.....	31	8.2.1	Maatgeving.....	54
6.1	Verschillende vormen.....	31	8.2.2	De plaatsing van rits (figuur 8.7).....	55
6.1	Overzicht eerste schetsen	32	8.3	Uitwerking met betrekking tot overige eisen.....	56
6.2	Uitwerking “waterschoen” idee	33	8.3.1	Materiaalkeuze.....	56
6.3	Eerste uitwerking “losse zak” idee	34	8.3.2	Vinyl.....	56
6.3.1	Model “losse zak” idee.....	35	8.3.3	Siliconen & allergische reacties.....	56
6.4	Uitwerking “rits” idee.....	36	8.3.4	Kostenplaatje (bijlage H).....	57
6.5.1	Uitwerking “slipper” idee.....	37	9.	Gebruikstest.....	58
6.5.2	Tweede uitwerking “slipper” idee.....	38	9.1	De 17 modellen	58
6.6	Toetsing Programma van Eisen.....	39	9.2	Test waterdichtheid siliconenband	59
6.7	Verschillende afsluitingen.....	40	9.2.1	Opzet waterdichtheidtest	59
6.7.1	Keuze afsluiting	42	9.5.2	Resultaten Test 2	59
7.	Drie concepten.....	45	9.5.3	Conclusie Test 2.....	61
7.1	Concept 1.....	45	9.3	De gebruikstest voor de podotherapie praktijk..	61
7.2	Concept 2.....	46	9.4	Gebruikstest test 1	61
7.3	Concept 3.....	48	9.4.1	Opzet gebruikstest 1	61
7.4	Conceptkeuze	49	9.4.2	Resultaten Test 1	62
8.	Detailontwerp	51	9.4.3	Conclusie Test 1	62
8.1	Uitwerking met betrekking tot waterdicht zijn.....	51	9.5	Gebruikstest test 2.....	63
8.1.1	Afsluiting rondom de enkel	51	9.4.1	Opzet gebruikstest 2	63
8.1.2	Verschillende afsluitingen	52	9.5.2	Resultaten Test 2	63
8.2	Uitwerking met betrekking tot.....	54	9.5.3	Conclusie Test 2.....	63
	gebruiksgemak.....	54	9.6	Gebruikstest test 3.....	63

9.6.1	Opzet gebruikstest 3.....	63	Bijlage B.....	77
9.6.2	Resultaten Test 3.....	64	Bevolking in leeftijdsgroepen.....	77
9.6.3	Conclusie Test 3.....	64	Bijlage C.....	77
9.7	Evaluatie gebruikstest.....	64	Type Diabetes.....	77
9.8	Algemene conclusie.....	65	Typen Diabetes.....	77
10.	Het eindproduct.....	66	Bijlage D.....	78
10.1	Eindproduct met betrekking tot waterdichtheid.....	67	Aquashield beschermhoezen voor arm en been.....	78
10.1.1	Afsluiting rondom de enkel.....	67	Lomed beschermhoezen.....	78
10.1.2	De ritsafsluiting.....	67	Bijlage E.....	80
10.2	Eindproduct met betrekking tot gebruiksgemak.....	67	Onder “cast protector”.....	80
10.2.1	De maatgeving.....	67	Bijlage F.....	81
10.2.2	Plaatsing van de rits.....	68	Verschillende waterdichte stoffen.....	81
10.2.3	De pasvorm.....	68	Bijlage G.....	82
10.2.4	De antislip.....	68	Maatgeving voetlengte en voetbreedte.....	82
10.2.5	Materiaalkeuze.....	69	Maatgeving hoogte enkel.....	85
10.2.6	Kostenplaatje.....	69	Bijlage H.....	88
11.	Terugkoppeling Programma van Eisen.....	70	Gekozen materialen.....	88
11.1	Eisen.....	70	Bijlage I.....	91
11.2	Wensen.....	71	Gebruikstestopzet.....	91
12.	Conclusies en aanbevelingen.....	73	Resultaten gebruikstest1.....	96
	Begrippenlijst.....	74	Gebruiksaanwijzing.....	97
	Bijlage A.....	75	Literatuurverwijzingen.....	98
	Voorenquête podotherapie praktijk.....	75		

Voorwoord

Ik wil graag een aantal mensen bedanken voor hun hulp bij deze bacheloropdracht. Ten eerste Jan Laarhuis, Walijne Schoenmaker, Charon Tijink en Inez van den Berg van de Praktijk voor Podotherapie Oost- Nederland bv. voor hun enthousiasme en hulp tijdens het project. Ook de andere medewerkers die geholpen hebben tijdens de dag meelopen en het testen wil ik graag bedanken.

Mascha van der Voort wil ik graag bedanken voor de begeleiding gedurende het project.

Ook Jennifer Heezen de studente die een andere opdracht voor dezelfde praktijk uitgevoerd heeft wil ik bedanken voor de goede samenwerking.

Inleiding

In dit verslag wordt de uitwerking van de volgende opdracht beschreven: Het ontwerpen van een waterdicht afsluitbaar kapje/hoesje voor om de voet.

De beschermhoes moet goed passen, waterdicht zijn en gemakkelijk aan te trekken zijn.

Het gewenste resultaat van deze opdracht is een vormstudie (productpresentatie tekening of een SolidWorks model) en een testmodel (Proof of principle).

Het gewenste resultaat is bereikt. Er is een SolidWorks model gemaakt en er zijn meerdere testmodellen getest in de gebruikstest.

In dit verslag zult u lezen hoe aan de hand van een vooronderzoek een programma van eisen is opgesteld. Aan de hand van dit programma van eisen volgen een aantal schetsen en daaruit vloeien drie concepten voort. Na een conceptkeuze vergadering volgt een conceptkeuze en de detaillering van het gekozen concept. Na de gebruikstest wordt het uiteindelijke product beschreven en volgen er een terugkoppeling naar het programma van eisen en conclusies en aanbevelingen.

Bij de ontwikkeling van de beschermhoes zijn steeds drie categorieën eisen en wensen in het achterhoofd gehouden: Eisen en wensen met betrekking tot waterdichtheid, eisen en wensen met betrekking tot gebruiksgemak en overige eisen en wensen. Deze volgorde komt regelmatig terug in de hoofdstukken.

Om een beeld te krijgen van de onderwerpen die een rol spelen bij het ontwerp van een waterdichte beschermhoes voor de podotherapie praktijk Oost-Nederland is een vooronderzoek verricht.

Het vooronderzoek begint met een vragenlijst gesteld aan de opdrachtgever om de eisen en wensen duidelijk in kaart te brengen. Deze vragenlijst wordt besproken in hoofdstuk 1.

Vervolgens gaat het vooronderzoek verder met uitleggen wat een podotherapeut doet, welke aandoeningen hij behandelt en op welke wijze. Een belangrijk ziektebeeld zoals suikerziekte, wordt kort behandeld.

Een uiteenzetting van een dag meelopen, geeft een duidelijk beeld van deze doelgroep. De enquête voor patiënten van de podotherapiepraktijk geeft de eisen die mogelijke gebruikers stellen aan de beschermhoes weer. De doelgroep, hun kenmerken, de aandoeningen en behandelmethoden worden behandeld in hoofdstuk 2.

Het volgende hoofdstuk, hoofdstuk 3, gaat in op bestaande producten zoals verschillende beschermhoezen voor gips en waterdicht afsluitbare pleisters voor wonden. Deze producten geven aan wat er al op de markt is en of er inderdaad een beschermhoes specifiek voor de voet ontbreekt. De voornaamste bestaande producten staan in dit hoofdstuk. De overige producten staan in bijlage D.

Het laatste hoofdstuk van het vooronderzoek, hoofdstuk 4, gaat in op patenten. Er is gezocht onder verschillende termen in de database voor patenten: espacenet.com. Hieruit zijn patenten op producten die gips beschermen naar voren gekomen. Ook patenten op producten welke wonden beschermen zijn gevonden. De belangrijkste patenten staan in dit hoofdstuk. De overige patenten staan in bijlage E.

Aan de hand van dit vooronderzoek zal verder gegaan worden met de volgende fase: het programma van eisen, beschreven in hoofdstuk 5.

1. Opdrachtschrijving

Om een duidelijker beeld te krijgen van de verwachtingen van de opdrachtgevers is een vragenlijst opgestuurd naar de opdrachtgever. In deze vragenlijst stonden onder andere de volgende vragen:

- Welke aspecten zijn belangrijk bij het ontwerp van een beschermhoes?
- Voor welke aandoeningen kan de beschermhoes van belang zijn?
- Zijn er naast waterdicht zijn nog andere belangrijke eisen of wensen?
- Wat mag de beschermhoes kosten?
- Moet de beschermhoes tot aan enkel moet reiken, of juist hoger of lager?
- Wordt de voorkeur gegeven aan een losse pasvorm of juist een nauwsluitende pasvorm?
- Moet de beschermhoes ademend zijn?
- Moet de beschermhoes voor meermalig of voor eenmalig gebruik zijn?
- Moet de beschermhoes wasbaar zijn?

(de uitgebreide vragenlijst staat in bijlage A)

De voorkeur wordt gegeven aan een losse pasvorm omdat de beschermhoes anders te gecompliceerd in gebruik zal zijn. De beschermhoes mag tussen de €10-30 kosten en moet tot aan de enkel reiken, omdat er hoger niet getapet wordt. Hierbij zijn voornamelijk efficiënte, gebruiksgemak en kosten in deze volgorde het belangrijkste.

Naast waterdicht zijn moet de beschermhoes enige bewegingsmogelijkheid bieden en een gering risico tot struikelen

hebben. Het is niet van groot belang de beschermhoes ademend te maken, dit mag echter wel.

Een vaste zool is niet gewenst, omdat de beschermhoes uitsluitend gebruikt zal worden tijdens douchen of het in bad gaan. Enig antislip is wel vereist.

Meermalig gebruik heeft de voorkeur boven eenmalig gebruik vanwege de kostprijs. De hoes moet gemakkelijk schoonmaakbaar zijn maar hoeft niet wasbaar (machinewas) te zijn omdat er sprake is van individueel en kortdurend gebruik.

De beschermhoes moet geschikt zijn voor alle aandoeningen waarbij plakkende materialen gebruikt worden zoals hamerteen, wonden, eeltplekken, ingegroeide teennagels enzovoorts.

2. Vooronderzoek

Om een beeld te krijgen van de doelgroep is onderzoek gedaan naar wat podotherapie is, welke aandoeningen behandeld worden en op welke wijze deze aandoeningen behandeld worden. Ook de karakteristieken van de doelgroep komen aan bod.

Dit zal worden toegelicht met een patiëntenonderzoek. In een enquête gehouden onder de gebruikers worden hun wensen ten aanzien van de beschermhoes onderzocht.

2.1 Wat is podotherapie¹?

Podotherapie behoort tot één van de twaalf paramedische beroepen, paramedisch wil zeggen dat er alleen behandeld wordt na een verwijzing van een specialist. Een podotherapeut moet aan één van de volgende instellingen een vierjarige opleidingen afgerond hebben: Fontys Hogeschool te Eindhoven, Saxion Hogeschool te Enschede of een deeltijdopleiding tot Podotherapeut gestart in Amsterdam, georganiseerd door Fontys Hogescholen.

Een podotherapeut behandelt mensen met voetklachten en/of klachten aan het bewegingsapparaat, die voortvloeien uit het afwijkend functioneren van de voeten. De behandeling bestaat uit het toepassen van corrigerende technieken zoals orthesen en het behandelen van andere klachten zoals likdoorns en wonden.

Onderstaande klachten en aandoeningen worden door een podotherapeut behandeld.

- Specifieke voetproblemen bij kinderen
- Standsafwijkingen van tenen/nagels
- Overbelastingsklachten
- Vermoeidheidsklachten
- Sportblessures

- Klachten aan het steun- en bewegingsapparaat zoals knie, heup en rugklachten
- Klachten bij Diabetes Mellitus (suikerziekte) en reuma
- Ulcera (wonden) bij Diabetes Mellitus patiënten
- Ingegroeide nagels

Het preventieve behandelen van risicopatiënten behoort ook tot het beroep van de podotherapeut. Risicopatiënten zijn onder andere Diabetes Mellitus patiënten (meer over Diabetes Mellitus in het hoofdstuk “2.5 Suikerziekte”). Deze patiënten worden vaak in een speciale voetenkliniek in een ziekenhuis behandeld door een voetenteam bestaande uit bijvoorbeeld:

- Podotherapeut
- Diabetesverpleegkundige
- Internist
- Gipsverbandmeester
- Orthopedisch schoenmaker

Podotherapeuten dienen gekwalificeerde beroepsbeoefenaren te zijn. De Nederlandse Vereniging van Podotherapeuten (NVvP) stelt daarom bepaalde eisen aan haar leden en heeft een aantal kwaliteitsprojecten ontwikkeld.

2.2 Verschillende behandelmethoden

Er zijn een aantal verschillende behandelmethoden die van belang zijn voor het ontwerpen van een waterdichte beschermhoes voor de voeten. Deze behandelmethoden worden in dit hoofdstuk kort toegelicht.

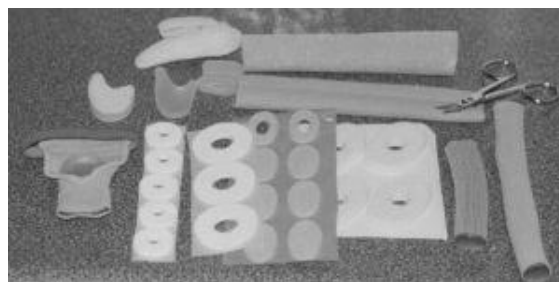
2.2.1 “Drukvrij leggen”

Een van de behandelmethoden is het drukvrij leggen van aandoeningen. Met het drukvrij leggen van aandoeningen wordt

bedoeld dat er een viltring, minigaasje of siliconen of schuimrubberen materialen om de aandoening wordt gelegd om het pijnlijke gebied te ontlasten (figuur 2.1).

Een viltring wordt rondom de aandoening geplakt. Het is belangrijk dat de viltring droog blijft, anders laat deze los.

De aandoeningen waarbij deze drukvrij leg technieken onder andere gebruikt worden zijn bijvoorbeeld likdoorns, wonden, ingegroeide nagels of een hamerteen.



Figuur 2.1 Materialen die gebruikt worden om aandoeningen drukvrij te leggen.

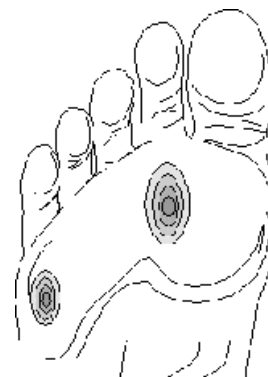
2.2.2 Verwijderen van eelt³

Een andere behandelmethode die van belang is, is het verwijderen van eelt. Eelt ontstaat doordat het lichaam een gedeelte van de huid, welke abnormale druk en wrijving ondervindt, wil beschermen. Dit beschermen doet het lichaam door eelt aan te maken. In landen waar mensen veel zonder schoenen lopen biedt dit eelt extra bescherming. Maar in landen waar veel schoenen gedragen worden, kunnen de dikke eeltplekken pijn veroorzaken door de grotere druk op de huid. Eelt is meestal het gevolg van het verkeerd bewegen van de voet.

Likdoorns (figuur 2.2) ontstaan ook bij extreme druk of wrijving op een bepaalde plek op de huid. Het lichaam maakt dan verdikte eeltplekken genaamd “likdoorns” aan. Deze plekken hebben vaak

een kern en zijn erg hard. Het eelt wordt op de plekken waar extreme druk ontstaat naar binnen gedrukt en er ontstaat een likdoorn, wat een branderig of stekend gevoel kan geven.

De likdoorns ontstaan vaak aan alle zijden van de voet maar ook op de tenen. Dit komt vaak doordat de schoenen geen goede pasvorm hebben.



Figuur 2.2 Likdoorns

Er bestaat ook een vorm van likdoorns die veroorzaakt wordt door de zandloperige vorm van de botten. Wanneer de tenen botafwijkingen hebben en tegen elkaar drukken ontstaan er tussen de tenen zachte en weke plekken. Op de zachte weke plekken ontstaan dan vaak ook likdoorns. Deze soort likdoorns kan ook ontstaan door strakke en puntige schoenen.

2.3 Voetmaten ouderen⁴

Een onderzoek gevonden op Internet toont aan dat ouderen andere voetmaten hebben. Dit is van belang voor het ontwerpen van de beschermhoes. Daarom wordt hieronder het onderzoek en de resultaten kort beschreven.

Een artikel van het blad “Gerontology” uit het jaar 2002 beschrijft een onderzoek naar de dimensies van de voeten van ouderen met of zonder Diabetes.

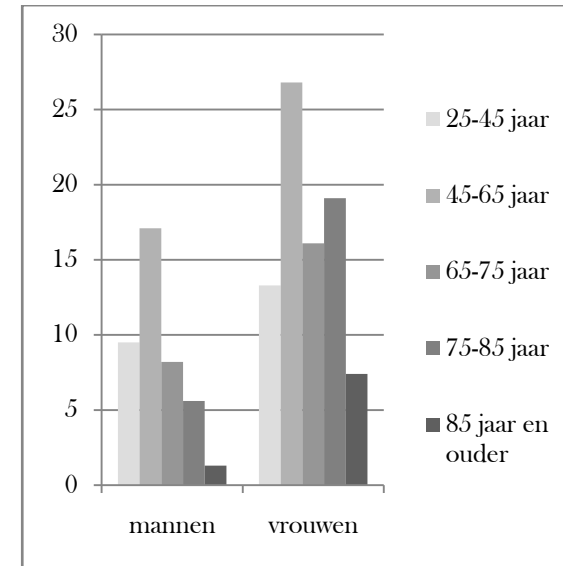
Dit onderzoek toont aan dat de meeste voeten van ouderen mensen, ongeacht of zij Diabetespatiënt zijn of niet, breder zijn dan de alledaagse schoenen. De lengte van alledaagse schoenen bleek wel te kloppen.

Echter bij meer dan tweederde van mensen was de breedte van de voeten noemenswaardig breder dan de alledaagse schoenen. Het onderzoek bepaalde de grootte en breedte van de voeten met een automatisch meetapparaat bij 568 mensen met Diabetisch Polineuropathie en een controlegroep bestaande uit 100 non-diabetici met dezelfde gemiddelde leeftijd van 64 jaar. Het onderzoek raadt aan de schoenen te construeren naar de antropometrische data bekend over ouderen om verwondingen en dergelijke te voorkomen.

2.4 Hoe groot is de doelgroep⁵?

In bijlage B staat de bevolking in leeftijdsgroepen en het aandeel 65- en 80-plussers.

Omdat er geen getallen gevonden zijn voor het aantal mensen met wonden op hun voeten is gekeken naar het aantal die gebruik maken van orthesen of andere schoenvoorzieningen (figuur 2.3). Dit geeft een beeld van de grote van de groep patiënten van een podotherapiepraktijk.

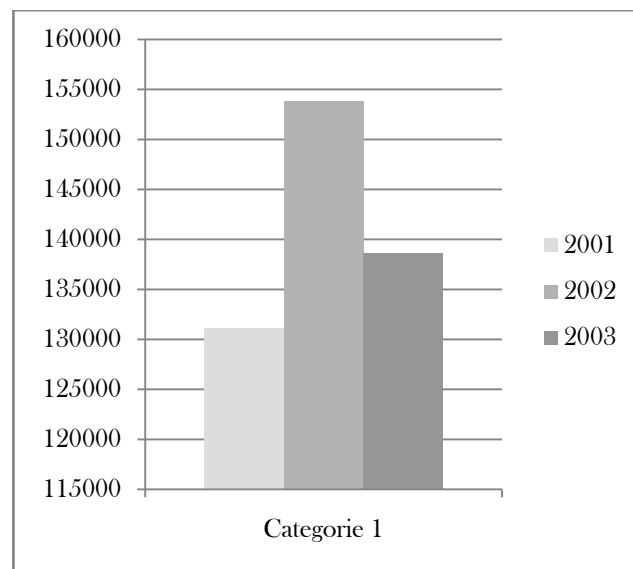


*Figuur 2.3 Aantal mensen met een orthese en schoenvoorzieningen in 2003 (*1000)*

De grootste groep mensen die een orthese nodig hebben of schoenvoorzieningen zijn tussen de 45-65 jaar zowel mannen als vrouwen. Er zijn over het algemeen meer vrouwen die een orthese of schoenvoorzieningen hebben dan mannen (figuur 2.3)

Figuur 2.4 geeft een beeld van het totaal aantal mensen die gebruik maken van een orthese of schoenvoorzieningen voor het jaar 2003.

De voornaamste verkooppunten van orthesen en schoenvoorzieningen zijn⁶: Medische speciaalzaak, Thuiszorgwinkel, Revalidatiehulpmiddelen speciaalzaak en Vaktechnici



Figuur 2.4 Het totaal aantal gebruikers van hulpmiddelen per categorie voor orthesen en schoenvoorzieningen voor de jaren 2001, 2002 en 2003.

2.5 Suikerziekte

Omdat Diabetes Mellitus patiënten een groot gedeelte van de doelgroep voor de beschermhoes vormen zal in dit hoofdstuk uitgelegd worden wat Diabetes Mellitus is⁷.

De officiële naam van “Suikerziekte” is Diabetes Mellitus. Diabetes bestaat in verschillende vormen. De meest voorkomende vormen zijn Diabetes Type 1 en Diabetes Type 2. De type Diabetes worden toegelicht in bijlage C.

In Nederland hebben meer dan 600.000 mensen diabetes. Elk jaar komen er ruim 70.000 patiënten bij. Bovendien hebben naar schatting 250.000 mensen diabetes zonder dat ze het weten⁸.

Mensen die lijden onder Diabetes Mellitus hebben een verstoorde bloedsuikerspiegel. Hun lichaam is niet meer in staat het bloedsuikerniveau op peil te houden. Het hormoon Insuline zorgt ervoor dat het bloedsuikerniveau goed is. Insuline wordt gemaakt door de alvleesklier. Bij mensen die lijden onder Diabetes Mellitus maakt het lichaam het hormoon niet goed aan of reageert het lichaam niet goed op het hormoon.

Hierdoor wordt het suikergehalte in het bloed te hoog wat lange termijn consequenties met zich meebrengt. Deze consequenties zijn onder andere: oogaandoeningen, hart- en vaatziekten, nieraandoeningen en voetproblemen.

2.5.2 Voet problemen⁹

Diabetes patiënten krijgen soms last van een diabetesvoet. Het gevolg van Diabetes is dat de kleine bloedvaten, de haarvaten, aangetast worden of zelfs dichtslibben. Hierdoor is de bloedcirculatie in de voeten slecht. Wanneer deze patiënten wonden oplopen genezen deze niet goed. Een ander gevolg van Diabetes is dat de zenuwen door een te hoog bloedsuikergehalte aangetast zijn waardoor pijnprikkels minder snel opgemerkt worden. Patiënten krijgen dus vaak wonden zonder dit zelf in de gaten te hebben. De wonden worden dan al gauw zweren.

2.6 Patiëntenonderzoek

De voornaamste groep patiënten die baat heeft bij een waterdichte beschermhoes voor de voeten zal hier kort toegelicht worden.

Dit zijn patiënten met wonden op hun voeten. De wonden ontstaan vaak door eelt plekken, hierna ontstaat vaak een blaas die open gemaakt wordt door de podotherapeut. De podotherapeut behandelt de wond en plakt daarom heen vervolgens vilt op de voet.



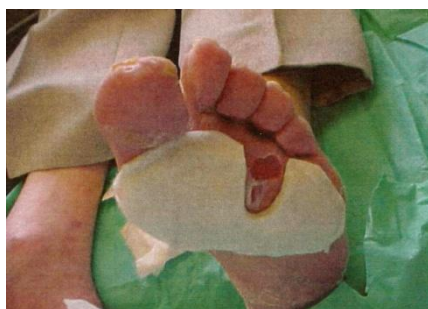
Figuur 2.5



Figuur 2.7

Het vilt zorgt ervoor dat er geen druk op de wond komt te staan tijdens lopen en staan. Dit vilt moet meestal een aantal dagen tot een week blijven zitten zodat de wond de kans krijgt te genezen. De wond wordt vaak behandeld met een zalf en daarna afgeplakt met een soort pleisters. Deze pleisters schermen de wond af en zorgen ervoor dat de zalf zijn werk doet. Het is belangrijk dat deze pleisters en vilt drogen blijven zodat ze blijven zitten zolang nodig is.

Figuur 2.5, 2.6, 2.7 zijn foto's verschillende oud-patiënten van de praktijk die behandeld zijn voor wonden op hun voeten.



Figuur 2.6

2.7 Dag meelopen op de praktijk

Een dag meelopen op de praktijk voor Podotherapie Oost-Nederland bv. heeft een beeld gegeven van de patiënten die behandeld worden voor wonden of andere aandoeningen, waarvoor een beschermhoes van belang zou kunnen zijn. Bij vier patiënten is de behandeling bekeken.

2.7.1 Patiënt 1 (figuur 2.8, 2.9, 2.10 en 2.11)

Deze meneer heeft een ongeluk gehad waardoor een deel van de hiel verwijderd moest worden. Dit is vervangen is door een stuk huid van de schouder, de scheiding tussen het huidtransplantaat en de hiel veroorzaakt littekenweefsel en eelt, wat na een tijd pijnlijk wordt.

Dit littekenweefsel en eelt worden om de 5 weken weggehaald.

De enkel is vastgezet, hierdoor kan de voet niet meer goed bewegen, dit wordt opgelost met therapeutische schoenen. Doordat er een aantal tenen ontbreken, groeien de andere tenen krom. Door het kromgroeien van de tenen ontstaat eelt op de tenen wat weggehaald moet worden. Een orthese beschermt en corrigeert de tenen.



Figuur 2.8



Figuur 2.9



Figuur 2.10



Figuur 2.11

2.7.2 Patiënt 2 (figuren 2.12 en 2.13)

Deze mevrouw heeft last van likdoorns. Ze kan niet zonder zool of vilt onder haar voeten op blote voeten lopen.

Ze probeert het vilt, wat tijdens de behandeling geplaatst wordt, er een week lang op te houden. Belangrijk is dat het vilt droog blijft. Daarom douchet mevrouw met een plastic zak onder haar voet of wast ze zich alleen. De plastic zak om de voet is onhandig omdat het glad is en zij bang is om uit te glijden.



Figuur 2.12



Figuur 2.13



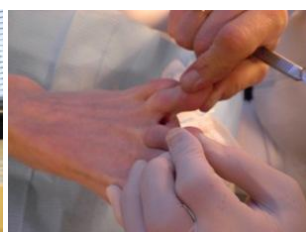
Figuur 2.16

2.7.3 Patiënt 3 (figuren 2.14, 2.15, 2.16 en 2.17)

Deze meneer is in 1990 op een zee-egel gaan staan. Een van de punten is door zijn voet gegaan met als gevolg dat daar een gat ontstaan is (figuur 2.14 en 2.15). In dat gat hoopt zich vuil op wat erg hard wordt. Dit wordt erg pijnlijk. Elke paar weken komt meneer voor een behandeling en wordt het vuil verwijderd.



Figuur 2.14



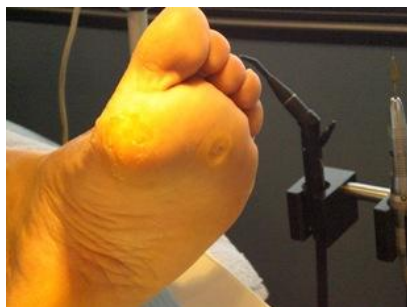
Figuur 2.15



Figuur 2.17 De podotherapeuten geven een aantal van hun patiënten handschoenen mee om die om hun voet te doen tijdens het douchen. Dit wordt echter niet als een plezierige of goede oplossing ervaren.

2.7.4 Patiënt 4 (figuren 2.18, 2.19, 2.20)

Deze mevrouw heeft last van likdoorns. Eens in de zoveel weken komt zij naar de praktijk om deze te laten verwijderen. Hierna wordt vaak een zalf aangebracht waar overheen een luchtdoorlatende pleister geplakt wordt. Daaroverheen komt een pleister welke droog moet blijven voor een aantal dagen zodat het zalfje zijn werk kan doen.



Figuur 2.18 De likdoorns zijn verwijderd



Figuur 2.19 De likdoorns zijn afgedekt met zalf en een Luchtdoorlatende pleister



Figuur 2.20 De behandelde likdoorns zijn afgedekt met pleisters

2.8 Enquête mogelijke gebruikers

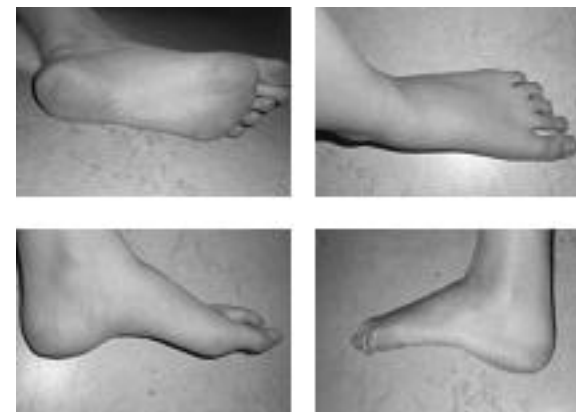
Samen met de andere bacheloropdracht studente is een enquête opgesteld. Het eerste gedeelte was bedoeld voor de andere opdracht, het tweede gedeelte voor het ontwerp van de beschermhoes.

Van de 7 ingevulde enquêtes waren er 5 patiënten met wonden op hun voeten. Tabel 1 geeft een overzicht van de ingevulde enquêtes. De vragen die gesteld werden aan deze patiënten waren de volgende:

Vragen met betrekking tot het droog houden van de voeten (bij wonden e.d.):

Wilt u deze vragen beantwoorden als er sprake is van wonden of andere aandoeningen waarbij het van belang is de voeten droog te houden. Bij het behandelen van wonden is het van belang dat de wonden en het verband/pleisters om de wonden niet nat mag worden.

1. Heeft u wonden op de voeten?
☐ Ja
☐ Nee
2. Heeft u een andere aandoening waarvoor het van belang is de voeten droog te houden? Zo ja wat voor aandoening?
3. Waar zitten deze wonden/andere aandoeningen? (graag omcirkelen op plaatjes)



Figuur 2.21

4. Hoe worden de wonden of andere aandoeningen behandeld?
☐ Drukverdelingen
☐ Pleisters
☐ Zalf
☐ Verband
Anders namelijk
5. Hoe lang denkt u dat het duurt voordat de wonden genezen zijn?
☐ Enkele dagen
☐ 1 week
☐ 2-3 weken
☐ 1 maand
☐ Langer dan een maand
6. Bij welke activiteiten worden de wonden of het verband/pleisters om de wonden vaak nat?
☐ Douchen
☐ Sporten
☐ Anders namelijk
7. Hoe zorgt u er voor dat de wonden en het verband/pleisters om de wonden droog blijven (bijv. mbv een hulpmiddel)?

8. Is het lastig om de wonden en het verband/pleisters om de wonden droog te houden? Zo ja, waarbij ondervindt u voornamelijk problemen?

Stel dat er een hoes/kap op de markt zou komen welke de voet droog kan houden.

Deze hoes/kap zal gemakkelijk om en af te doen zijn en sluit de voet waterdicht af. Vooral voor gebruik onder de douche zal de hoes/kap geschikt zijn.

9. Zou u hier behoefte aan hebben?

- ☐ Ja
☐ Nee

10. Wat zou u er aan uit willen geven?

- ☐ < € 10,00
☐ € 10,00 - € 30,00
☐ > € 30,00

Tabel 1 Resultaten van de enquête

	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7
1 (wonden)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee
2 (andere aandoeningen)	Eczeem	/	/	Oedeem, vaatklachten, DM, Posttraumatische dystrofie	/	/	Last van schimmel tussen de tenen
3 (waar wonden /aandoeningen)						/	/
4 (behandeling)	Drukverdelingen	Drukverdelingen, pleisters, verband, anders nl. Mepitel	Drukverdelingen	Drukverdelingen, pleisters, zalf, verband	Drukverdelingen, viltpadding +Mepitel	/	Zalf en poeder
5 (tijd genezen wonden)	2-3 weken	Langer dan een maand	Langer dan een maand	Langer dan een maand	2-3 weken	/	2-3 weken
6 (activiteit droog houden)	Douchen	Douchen	Douchen	Douchen	Douchen	/	Douchen
7 (huidige hulpmiddel droog houden)	Plastic zak	Plastic zak, handschoen	Plastic handschoen, plastic zak	Plastic zak met een elastiek uit ziekenhuis	Wegwerp-handschoen	Latex handschoen	Pedaalemmerzak en schilderstape
8 (lastig droog houden, problemen?)	Problemen tijdens douchen	Er stroomt water in de zak	Blijft niet droog	Ja, ik ondervindt problemen	Nee, gewoon goed opletten, ben ik wel gewend	Nee, gewoon goed opletten, ben ik wel gewend	Tijdens douchen regent de zak in
9 (behoefte hulpmiddel)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee, ik heb geen wond meer	Ja
10 (bedrag hulpmiddel)	<€10,00	€10,00-€30,00	€10,00-€30,00	€10,00-€30,00	€10,00-€30,00	€10,00-€30,00	<€10,00

2.7 Conclusie doelgroep

De klachten die behandeld worden zijn onder andere overbelastingsklachten, klachten van het steun- en bewegingsapparaat en klachten veroorzaakt door reuma en Diabetes Mellitus. Ook klachten veroorzaakt door eelt worden behandeld door de podotherapeut.

Voor de Diabetes Mellitus is de podotherapeut onderdeel van een specialistenteam speciaal geschikt voor de diabetesvoet.

Belangrijke behandelmethoden zijn eelt verwijderen en het drukvrij leggen van likdoorns, wonden of pijnlijke plekken. Dit doet de podotherapeut meestal met materialen die droog moeten blijven zoals speciale pleisters en vilt. Hieruit is het idee ontstaan voor het ontwerpen van een beschermhoes om de voet droog te kunnen houden tijdens het douchen. De specialist en patiënt merken beide op dat er op de huidige markt niet een geschikt product is.

Uit het onderzoek komt naar voren dat er gelet moet worden op de bredere voetmaat van ouderen mensen bij het ontwerpen van de beschermhoes. Dit is noodzakelijk om knellen te voorkomen, zeker omdat het knellen van een beschermhoes ook weer ongewenste resultaten kan hebben.

Uit de grafieken blijkt dat de grootste leeftijdsgroep 40-65 jarigen zijn (bijlage B). De leeftijdsgroep 45-65 jaar is tevens de groep mensen die de meeste orthesen of schoenvoorzieningen gebruikt. Het aantal orthesen en schoenvoorzieningen in 2003 was 138000. Dit geeft aan dat het aantal mensen wat behandeling van een podotherapeut of een van zijn collega's nodig heeft niet gering is. Onder deze mensen zal een grote groep ook behoefte hebben aan een beschermhoes voor de voet om eventuele bijkomende klachten goed te kunnen verzorgen.

Uit de ingevulde enquêtes valt te concluderen dat de huidige hulpmiddelen om de voet droog te houden zoals plastic zakken en handschoenen niet voldoen. De patiënten hebben behoefte aan een beschermhoes welke ongeveer €10,00-€30,00 mag kosten om te gebruiken tijdens het douchen. De patiënten worden behandeld voor wonden en andere aandoeningen als eczeem en oedeem met voornamelijk drukverdelingen. Verder worden ook vaak verband en pleisters gebruikt bij de behandeling van verschillende aandoeningen. Bij al deze behandelmethoden is het van belang dat de drukverdelingen en dergelijke droog blijven. De wonden of aandoeningen van deze patiënten bevinden zich op verschillende plaatsen en het kost langere tijd (doorgaans langer dan een maand) voordat deze wonden genezen. Dit houdt in dat de beschermhoes vrij vaak gebruikt zal worden.

3. Bestaande producten

Op Internet, bij apotheken en bij drogisten is gezocht naar bestaande producten voor het droog houden van verband/gips rondom ledematen. Hieruit zijn de volgende producten naar voren gekomen, voor een uitgebreidere versie van bestaande producten zie bijlage D:

3.1 Internet



Figuur 3.1



Figuur 3.2

3.1.1 Limbo beschermhoezen voor arm en been¹⁰

Limbo beschermhoezen (figuur 3.1 3.2, 3.2 en 3.4) zijn geschikt voor ledematen die in gips of verband zitten en droog moeten blijven tijdens het baden of douchen. Ook om wonden droog te houden is deze beschermhoes geschikt. Limbo maakt gebruik van een neopreen elastische afsluiting welke geen drukplekken veroorzaakt. De beschermhoezen zijn eenvoudig zelf aan te trekken, bevatten geen pompjes, strakke aansluitingen of randen en

zijn latex vrij. De beschermhoezen zijn in verschillende maten leverbaar.

Er is een beschermhoes voor het been (€32,95), de arm (€26,95), de onderarm (€25,95) en de elleboog (€29,95).



Figuur 3.3



Figuur 3.4

3.1.2 Beschermhoezen Lomed (bijlage C)

Shower-Patch®

Deze beschermpleister (figuur 3.5) is een soort tweede pleister waarmee de patiënt kan douchen en de wond beschermen tegen water. De pleister is gemakkelijk aan te brengen en gemaakt van een transparant materiaal zodat de wond te bekijken is. De pleisters zijn geschikt voor eenmalig gebruik, beschikbaar in één maat en worden verpakt per vijf stuks. De ShowerPatch is op Internet te koop voor \$10,00 wat ongeveer €6,30 is (per vijf stuks)



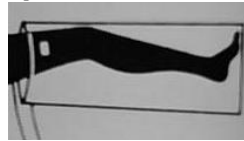
Figuur 3.5

3.2 Hoezen gekocht bij de apotheek

De volgende hoes is gekocht bij de apotheek: Thuasne Illa Hoezen voor probleemloos baden en douchen. Dit zijn hoezen van 1100 * 500 mm en zijn bedoeld voor zowel de armen als de benen. De beschermhoes wordt per 3 stuks geleverd en kost €7,55.¹²



Figuur 3.6



Figuur 3.7

De beschermhoezen bestaan uit een grote plastic zak met aan de bovenrand een plakstrip. De plakstrip moet rondom het been vastgemaakt worden (figuur 3.7 en 3.8). De stip die in figuur 3.6 met een pijl aangeduid wordt, dient op het been geplakt te worden. Deze hoes is één van de meest simpele producten om te kunnen douchen of in bad te kunnen zonder dat de ledematen die droog moeten blijven nat worden. De hoezen zijn voor eenmalig gebruik geschikt. Ik heb deze hoes zelf getest in onder de douche. Hierbij heb ik vooral gelet op gebruiksgemak en problemen die ik ondervond. Hieruit zijn de volgende problemen, voor- en nadelen naar voren gekomen.

3.2.1 Problemen & nadelen

- Plakstrip is niet prettig
- Zak veel te groot (figuur 3.10)
- Als je per ongeluk op de zak gaat staan trek je deze los (pijnlijk) (figuur 3.11)
- Zak is glad waardoor je snel uitglijd
- Alleen geschikt voor eenmalig gebruik
- De hiel was nat geworden doordat of de afsluiting niet waterdicht was of door zweten
- Plakstrip raakt tijdens douchen los (figuur 3.12)
- Plakstrip is verkeerd vast te plakken (bijv. op de hoes te plakken in plaats van op de huid) waardoor de beschermhoes niet waterdicht is (figuur 3.9).

3.2.2 Voordelen

- Gemakkelijk om te doen
- Geschikt om heel het been af te dekken



Figuur 3.8



Figuur 3.9



Figuur 3.10



Figuur 3.11



Figuur 3.12



Figuur 3.13

3.3 Andere producten

3.3.1 SealSkinz sokken¹⁸

Deze waterdichte sokken zijn ontworpen voor sporters (zoals fietsers, wandelaars en bergbeklimmers) voor wie het handig is droge en warme voeten te houden.

Een Uniek Porelle membraan houdt de voeten droog, het hydrofiele membraan is ademend en zorgt ervoor dat transpiratievocht afgevoerd wordt. Het SealSkinz membraan zit zo in de sok verwerkt dat het past als een gewone sok. De binnensok bestaat uit Coolmax of Merinowol waardoor ze comfortabel en als normale sokken aanvoelen. De mensen die gebruik maken van deze sokken zijn er erg enthousiast over. De sokken kosten €39,95. Er wordt echter wel genoemd dat de sokken niet volledig waterdicht afsluiten. Wanneer het bijvoorbeeld regent, stroomt het water langs de kuit de sokken in.

3.4 Conclusie bestaande producten

Van de producten die hierboven beschreven zijn, is geen enkel product specifiek voor de voet, behalve de SealSkinz sokken. De meeste zijn geschikt voor de arm of voor het hele been. De huidige producten zijn te groot om gemakkelijk voor alleen de voet te gebruiken.

De beschermhoezen bestaan voornamelijk uit plastic met een afsluitbare ring of tape. Gebruik maken van tape is niet gewenst vanwege irritatie.

Sommige beschermhoezen maken gebruik van rekbare materialen. Geen van de hoezen heeft een vaste vorm of is gemaakt van een materiaal wat uitglijden voorkomt.

De prijs voor de beschermhoezen variëren tussen de €7,55 en €32,95.

De SealSkinz sokken zijn echter wel veelbelovend. De sokken zitten comfortabel en zijn waterdicht en ademend. Echter is het wel een probleem dat er water langs de kuit de sok in kan stromen.

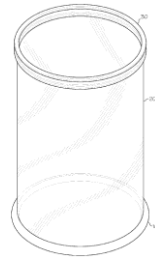
De meeste beschermhoezen zijn op Internet te bestellen.
Drogisterijen verkopen geen beschermhoezen voor arm of been. Zij
verwijzen door naar de apotheek, of thuiszorgwinkel.

4. Patenten

Op het gebied van (waterdicht) afsluitbare hoezen voor rondom ledematen is gezocht naar patenten. Er is gezocht onder de Nederlandse termen: “wond waterdicht” en “gips waterdicht” wat geen resultaten opleverde. Onder de Engelse termen: “cast protector” (bijlage D) en “wound protector” zijn de volgende resultaten gekomen. De samenvattingen zijn vertaald vanuit het Engels naar Nederlands. De belangrijkste patenten worden in dit hoofdstuk kort toegelicht. De overige patenten staan in bijlage E.

4.1 Onder “wound protector”

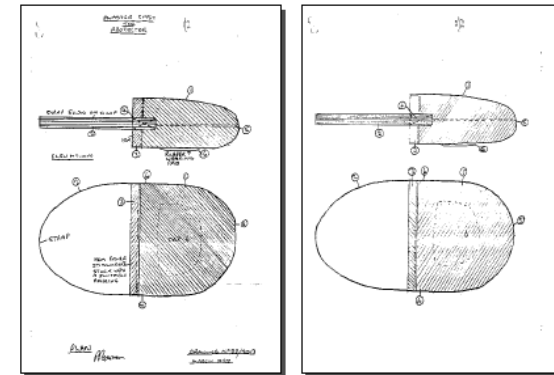
4.1.1 Roll-up Wound Protector (US2008021360)¹⁴



Figuur 4.1

Dit patent bestaat uit twee ringen, een proximale ring en een distale ring (bovenste ring, onderste ring) (figuur 4.1). Tussen de ringen zit een flexibele mouw. De ringen zijn oprolbaar om de mouw korter te kunnen maken. De mouw is bedoeld om wonden te beschermen.

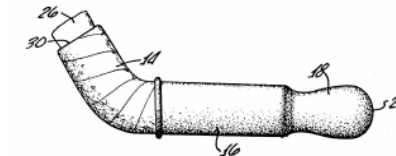
4.1.2 Plaster Cast Toe Protector (GB2232576)¹⁵



Figuur 4.2

Dit patent is ook om de tenen warm en waterproof af te sluiten wanneer het been in het gips zit (figuur 4.2). Dit scheelt versleten sokken. Het kapje wordt op zijn plaats gehouden door een band. Het kapje is gemaakt van een wasbaar en waterdicht materiaal (zoals rubber met aan weerszijden stof).

4.1.3 Waterproof cast protector (US4139003)¹⁶

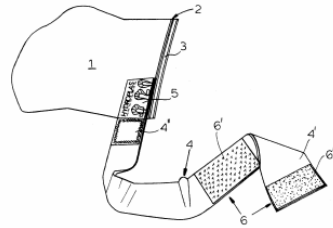


Figuur 4.3

Dit patent is een flexibele bedekking van gips of een bandage rondom het ledemaat (figuur 4.3). Het bestaat uit een reservoir gedeelte ontworpen voor de voet of hand en een afsluit gedeelte voor de arm of het been. Het is gemaakt om het gips of de bandage tegen water te beschermen wanneer het in contact komt met water.

De diameter van het afsluitbare gedeelte is smaller dan de diameter van het ledemaat daarboven om een nette aansluiting te krijgen.

4.1.4 Watertight wound protector (US5342287)¹⁷



Figuur 4.4

Dit patent bestaat uit een zak (figuur 4.4). Het ledemaat kan in de zak gestoken worden. Een elastische band zit op één plaats vast aan de zak. De lengte van de elastische band is twee keer zo lang als de lengte van het open einde van de zak. De elastische band kan om het open einde van de zak en het ledemaat gewikkeld worden om de zak rondom het ledemaat af te sluiten. De zak is gemaakt van waterdicht materiaal.

4.1.5 Lower leg bandage protector (GB1066069)¹⁸



Figuur 4.5

Dit patent is geschikt om gips of bandages rondom het been waterdicht af te sluiten (figuur 4.5). Het sluit de voet af en een groot gedeelte van het been. Het gedeelte rondom het been bestaat uit een buitenste gedeelte en een flexibel binnen gedeelte. De kamer tussen deze gedeelten kan opgeblazen worden en sluit zo waterdicht af.

4.2 Conclusie patenten

Bij het ontwerpen van een beschermhoezen zal rekening gehouden moeten worden met de bestaande patenten.

Er bestaan al een aantal patenten op het gebied van (waterdicht afsluitbare) beschermhoezen voor ledematen. Er zijn patenten die gebruik maken van ringen die waterdicht afsluiten zoals bij de Roll-up Wound Protector (figuur 4.1).

Het idee van een kleinere diameter zoals bij “Waterproof cast protector (US4139003)” (figuur 4.3) is echter geen geschikt idee omdat er bij de doelgroep geen sprake is van gips. De kleinere diameter zal het been afknellen of zelfs beschadigen en dit is niet gewenst.

5. Programma van Eisen

Het programma van eisen is opgesteld aan de hand van de eisen en wensen van de opdrachtgever. Ook uit het vooronderzoek zijn eisen naar voren gekomen. De eisen en wensen zijn opgesplitst in de verschillende categorieën: eisen/wensen met betrekking tot waterdicht zijn, eisen/wensen met betrekking tot gebruiksgemak en overige eisen/wensen.

5.1 Eisen

Eisen met betrekking tot waterdicht zijn

- Van waterdicht materiaal zijn
- Waterdicht afsluiten wanneer de gebruiker onder de douche staat

Eisen met betrekking tot gebruiksgemak

- Gemakkelijk aan te trekken zijn
- Ruimvallende pasvorm hebben
- Een verbonden voet of een voet met pleisters moet in de beschermhoes passen
- De zool moet breder zijn dan de voet
- Mag de voet niet beschadigen
- Mag de voet niet afklemmen
- Gebruiker mag niet uitglijden bij het gebruik van de hoes
- Tot aan enkel afsluiten
- Van huidvriendelijk materiaal gemaakt zijn

Overige eisen

- Herbruikbaar zijn
- Schoon te maken zijn
- Maximaal €30 kosten

5.2 Wensen

Wensen met betrekking tot waterdicht zijn

- Waterdicht afsluiten wanneer de gebruiker in bad gaat of zwemt

Wensen met betrekking tot gebruiksgemak

- Met 1 hand aan te trekken zijn
- Rekbaar zijn
- Van ademend materiaal zijn
- Voet moet zichtbaar zijn

Overige wensen

- Machinewasbaar zijn
- Tussen €10-30 kosten
- Recyclebaar zijn

Na het vooronderzoek en het opstellen van het programma van eisen komt de schetsfase. In de schetsfase komen verschillende ideeën voor de vorm van de beschermhoes naar voren. Deze schetsen oplossingen worden kort getoetst aan het programma van eisen en hieruit komen drie schetsen naar voren waarmee in de conceptfase verder gegaan wordt.

Ook wordt gekeken naar verschillende afsluitingen voor de beschermhoes. Ook deze worden getoetst aan het programma van eisen. Met de drie beste afsluitingen wordt verder gewerkt in de conceptfase.

6. Schetsen

6.1 Verschillende vormen

Deze paragraaf toont een aantal schetsen die ingaan op verschillende vormen voor de beschermhoes. Zo kan de beschermhoes hoog afsluiten, of juist laag afsluiten. De opdrachtgever gaf aan dat de beschermhoes tot aan de enkel waterdicht moet afsluiten. Daarom is met deze (in de afbeelding “hoge afsluiting”) verder geschetst. De overige schetsen geven ideeën waarbij bestaande producten zoals slippers en een waterschoen gebruikt worden.

In paragraaf 6.1 wordt een overzicht van de verschillende eerste ideeën gegeven. Vanuit deze ideeën volgen een aantal uitwerkende schetsen die in paragraaf 6.2 tot en met 6.5 beschreven worden. In paragraaf 6.6 worden deze verschillende schetsen getoetst aan het programma van eisen. (Voor de schetsen die gebruik maken van stof is een overzicht van verschillende soorten waterdichte stoffen in bijlage F weergegeven.)

In paragraaf 6.7 volgen schetsen voor verschillende afsluitingen. Aan de hand van een korte toetsing aan het programma van eisen komen twee soorten afsluitingen naar voren.

6.1 Overzicht eerste schetsen



6.2 Uitwerking “waterschoen” idee



Voordelen:

- Er wordt gebruik gemaakt van een bestaand product
- De zool van de waterschoen zorgt ervoor dat de gebruiker niet uit kan glijden

Nadelen:

- De pasvorm is nauw
- De afsluiting rondom de enkel is niet uitgewerkt
- De voet is niet goed zichtbaar door de waterschoen en de stof

6.3 Eerste uitwerking “losse zak” idee



Voordelen:

- De stof zit prettig rondom de voet
- Het overslag concept is redelijk gemakkelijk aan te trekken

Nadelen:

- De afsluiting rondom de enkel is niet uitgewerkt
- Als er gebruik gemaakt wordt van stof is de voet niet zichtbaar
- Er is geen sprake van antislip

6.3.1 Model “losse zak” idee



Voordelen:

- De stof zit prettig rondom de voet
- Het overslag concept is redelijk gemakkelijk aan te trekken
- Bevat antislip
- Bevat elastische stof

Nadelen:

- De afsluiting rondom de enkel is niet uitgewerkt
- De voet is niet zichtbaar
- Twee handen nodig om de beschermhoes aan te trekken

6.4 Uitwerking “rits” idee



Voordelen:

- Rits is gemakkelijk in gebruik
- Zit een zooltje in het concept wat ervoor kan zorgen dat de gebruiker niet uit kan glijden

Nadelen:

- De afsluiting rondom de enkel is lastig aan trekken
- Als gebruik wordt gemaakt van stof is de voet niet zichtbaar

6.5.1 Uitwerking “slipper” idee



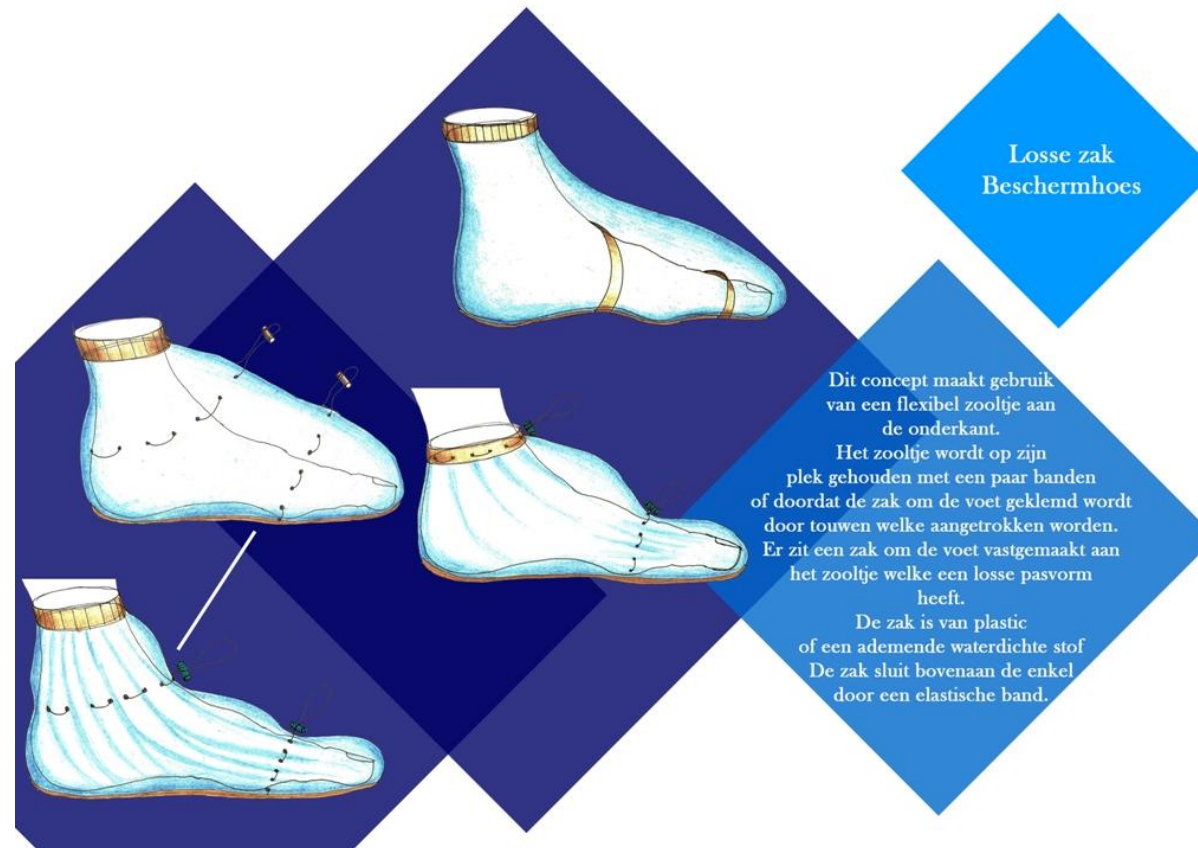
Voordelen:

- Rits is gemakkelijk in gebruik
- Slipper zorgt ervoor dat de gebruiker niet uit kan glijden
- Slipper zorgt ervoor dat de beschermhoes goed om de voet blijft zitten
- Als er gebruik gemaakt wordt van plastic is de voet grotendeels zichtbaar

Nadelen:

- De pasvorm is nauw
- De afsluiting rondom de enkel is lastig aan trekken
- Als gebruik wordt gemaakt van stof is de voet niet zichtbaar

6.5.2 Tweede uitwerking “slipper” idee



Voordelen:

- De pasvorm is ruim
- Touwen aan trekken is gemakkelijk aantrekken
- Touwen zorgen ervoor dat de beschermhoezen goed op zijn plek blijft zitten
- Slipper zorgt ervoor dat de gebruiker niet uit kan glijden

- Als er gebruik wordt gemaakt van plastic is de voet goed zichtbaar

Nadelen:

- De pasvorm is nauw
- De afsluiting rondom de enkel is lastig aan trekken
- Als gebruik wordt gemaakt van stof is de voet niet zichtbaar

6.6 Toetsing Programma van Eisen

In tabel 2 worden de verschillende schetsen die in voorgaande paragrafen besproken zijn getoetst aan het programma van eisen.

Er zijn drie soorten beoordelingen:

-  Voldoet niet
-  Twijfelachtig of het voldoet
-  Voldoet

Wanneer het onduidelijk was of de schets voldeed of niet omdat dit onderwerp niet uitgewerkt is, staat er een ?.

De schetsen kunnen niet aan alle eisen getest worden. Een aantal eisen is bij het ontwikkelen van de schetsen nog geen rekening gehouden zoals: De zool moet breder zijn dan de voet.

Omdat er nog niet een materiaalkeuze is gemaakt is over de volgende eisen en wensen ook nog geen uitspraak te doen:

- Van huidvriendelijk materiaal gemaakt zijn
- Maximaal €30 kosten
- Machinewasbaar zijn
- Tussen €10-30 kosten
- Recyclebaar zijn
- Van ademend materiaal zijn

Ook over rekbaarheid is niet altijd wat te zeggen. Wanneer echter de afsluiting van elastiek is wordt ervan uitgegaan dat er voor een rekbaar materiaal gekozen wordt voor de beschermhoes en zal deze dus voldoen aan de wens “rekbaar zijn”.

Er is geprobeerd wel een uitspraak te doen over de waterdichtheid van de beschermhoes onder de douche, alleen omdat dit niet getest is zal deze uitkomst vaak twijfelachtig zijn. Over waterdicht afsluiten

wanneer de gebruiker in bad gaat of zwemt, is geen uitspraak te doen omdat dit niet getest is.

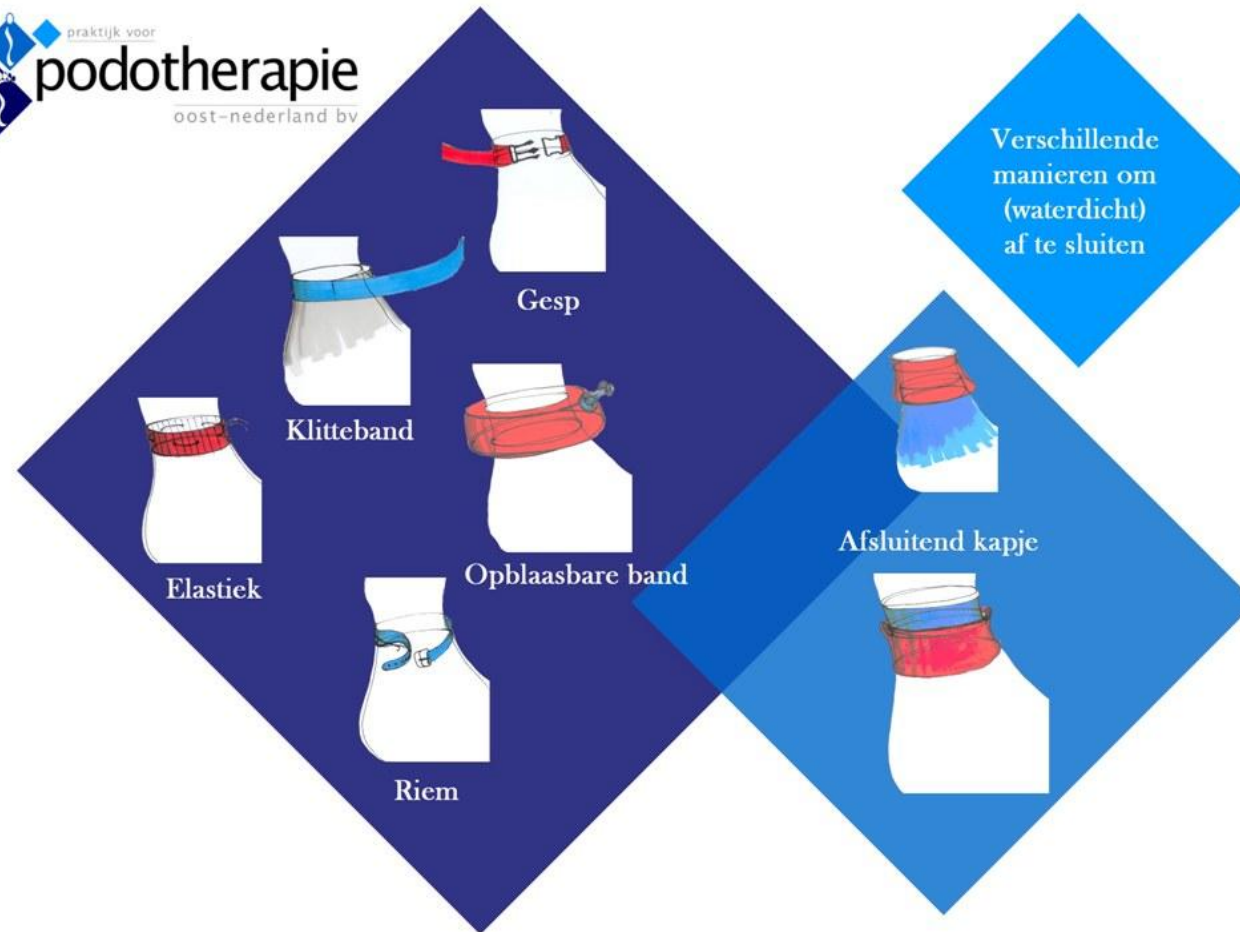
Het slipper 2 idee en de overslagdoek komen het beste uit de toetsing van eisen. Echter omdat het bij de overslagdoek de zeer belangrijke eis “Waterdicht afsluiten wanneer de gebruiker onder de douche staat” niet uitgewerkt is, is besloten verder te gaan met de daarna 2 beste schetsen namelijk: Rits, Slipper 1.

De drie schetsen waar verder mee gewerkt wordt in de conceptfase zijn: Rits, Slipper 1 en Slipper 2.

Eisen	Waterschoen	Overslagdoek	Omslagdoek	Rits	Slipper 1	Slipper 2
<i>Eisen met betrekking tot waterdicht zijn</i>						
Van waterdicht materiaal zijn	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Waterdicht afsluiten wanneer de gebruiker onder de douche staat	?	?	~	~	~	~
<i>Eisen met betrekking tot gebruiksgemak</i>						
Gemakkelijk aan te trekken zijn	~	~	~	~	~	~
Ruimvallende pasvorm hebben	✗	✓	~	✗	✗	✓
Een verbonden voet of een voet met pleisters moet in de beschermhoes passen	✗	✓	~	✗	✗	✓
De zool moet breder zijn dan de voet	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Mag de voet niet beschadigen	~	✓	✓	~	~	✓
Mag de voet niet afklemmen	?	✓	✓	✗	✗	✗
Gebruiker mag niet uitglijden bij het gebruik van de hoes	✓	~	~	~	~	~
Tot aan enkel afsluiten	?	✓	✗	✓	✓	✓
Van huidvriendelijk materiaal gemaakt zijn	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
<i>Overige eisen</i>						
Herbruikbaar zijn	✓	~	~	✓	✓	✓
Schoon te maken zijn	~	~	~	~	~	~
Maximaal €30 kosten	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Wensen						
<i>Wensen met betrekking tot waterdicht zijn</i>						
Waterdicht afsluiten wanneer de gebruiker in bad gaat of zwemt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
<i>Wensen met betrekking tot gebruiksgemak</i>						
Met 1 hand aan te trekken zijn	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Rekbaar zijn	✗	?	?	✓	✓	✓
Van ademend materiaal zijn	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Voet moet zichtbaar zijn	✗	✗	✗	~	~	~
<i>Overige wensen</i>						
Machinewasbaar zijn	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Tussen €10-30 kosten	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Recyclebaar zijn	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Totaal ✗	✗✗✗✗✗	✗✗	✗✗✗	✗✗✗✗	✗✗✗✗	✗✗
Totaal ~	~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~ ~ ~
Totaal ✓	???	??	?	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓

Tabel 2

6.7 Verschillende afsluitingen



6.7.1 Keuze afsluiting

In tabel 3 op de volgende pagina worden de 7 mogelijke manieren van afsluiten van de beschermhoes getoetst aan de eisen en wensen van het programma van eisen.

Er zijn drie soorten beoordelingen:

-  Voldoet niet
-  Twijfelachtig of het voldoet
-  Voldoet

Wanneer het onduidelijk was of de schets voldoet of niet omdat dit onderwerp niet uitgewerkt is, staat er een ?.

De klittenband en de siliconen afsluitingen komen het beste uit toetsing aan het programma van eisen. Ook de elastiek afsluiting heeft een redelijk goede beoordeling. Daarom zal met deze afsluitingen verder gegaan worden in de conceptfase.

In bijlage E staan mogelijke stoffen voor de schetsen die van waterdichte stof gemaakt moeten worden.

Tabel 3

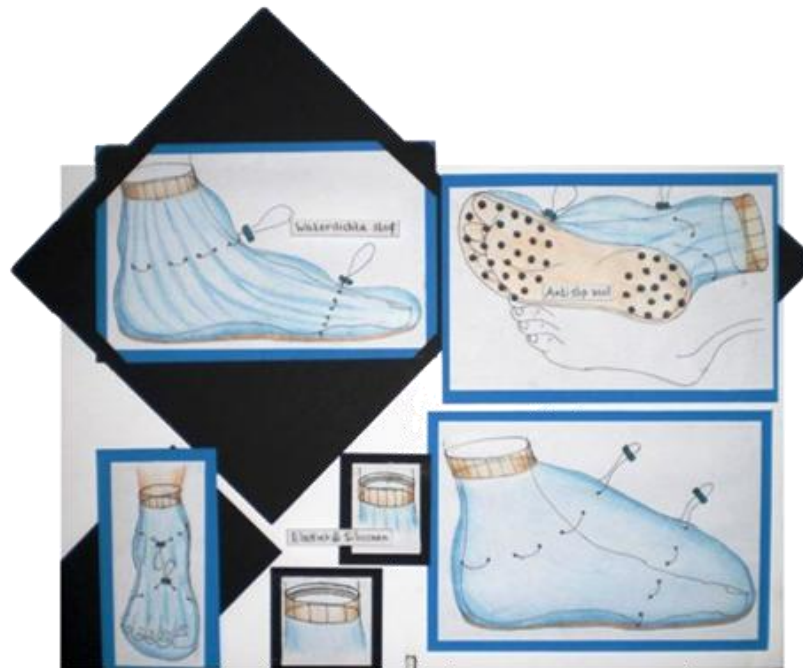
Eisen	Gesp	Klitten-band	Elastiek	Opblaas-bare rand	Riem	Afsluitend kapje	Siliconen	Plakrand
<i>Eisen met betrekking tot waterdicht zijn</i>								
Van waterdicht materiaal zijn	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Waterdicht afsluiten wanneer de gebruiker onder de douche staat	✗	~	~	~	✗	~	~	~
<i>Eisen met betrekking tot gebruiksgemak</i>								
Gemakkelijk aan te trekken zijn	~	☑	~	✗	~	✗	~	~
Ruimvallende pasvorm hebben	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Een verbonden voet of een voet met pleisters moet in de beschermhoes passen	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
De zool moet breder zijn dan de voet								
Mag de voet niet beschadigen	✗	☑	☑	☑	✗	?	☑	✗
Mag de voet niet afklemmen	~	✓	✗	✗	✗	~	☑	~
Gebruiker mag niet uitglijden bij het gebruik van de hoes								
Tot aan enkel afsluiten								
Van huidvriendelijk materiaal gemaakt zijn	☑	~	☑	~	☑	?	~	✗
<i>Overige eisen</i>								
Herbruikbaar zijn	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	✗
Schoon te maken zijn	✗	✗	~	~	✗	~	☑	✗
Maximaal €30 kosten	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Wensen								
<i>Wensen met betrekking tot waterdicht zijn</i>								
Waterdicht afsluiten wanneer de gebruiker in bad gaat of zwemt	✗	✗	~	~	✗	✗	~	~
<i>Wensen met betrekking tot gebruiksgemak</i>								
Met 1 hand aan te trekken zijn	~	~	✗	✗	~	✗	~	✗
Rekbaar zijn								
Van ademend materiaal zijn	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Voet moet zichtbaar zijn	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
<i>Overige wensen</i>								
Machinewasbestendig zijn	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Tussen €10-30 kosten	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Recyclebaar zijn	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Totaal ✗	✗✗✗✗	✗✗	✗✗	✗✗✗	✗✗✗✗	✗✗✗		✗✗✗✗
Totaal ~	~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~ ~
Totaal ✓	☑☑	☑☑☑ ☑	☑☑☑	☑☑	☑☑	?? ☑	☑☑☑ ☑	

In de volgende fase komen 3 verschillende concepten aan bod. De 3 concepten vloeien voort uit de schetsfase. De verschillende concepten worden ieders kort toegelicht en de voor- en nadelen worden beschreven.

Het hoofdstuk vervolgt met een conceptkeuze welke gemaakt is tijdens een vergadering met de opdrachtgever. Deze keuze wordt nader toegelicht.

In de volgende fase zal het gekozen concept uitgewerkt worden, deze getest worden en verdere detaillering volgen.

7. Drie concepten



Figuur 7.1 Concept 1

Aan de hand van het vooronderzoek en het programma van eisen zijn verschillende schetsen gemaakt. De schetsen geven manieren van afsluiten rondom de enkel weer, beschermhoezen van stof en plastic en andere oplossingen. Uit deze verschillende schetsen zijn drie soorten schetsen naar voren gekomen: Rits, Slipper 1 en Slipper 2 welke verder zijn uitgewerkt tot concepten. De drie soorten afsluitingen die het beste uit de toetsing van het programma van eisen in hoofdstuk 6.7.1 naar voren kwamen waren: Klittenband, Siliconen en Elastiek. Met deze drie schetsen en afsluitingen rondom de enkel zijn de volgende drie concepten gegenereerd.

7.1 Concept 1

Het eerste concept (figuur 7.1) bestaat uit een soort losse zak gemaakt van stof (zou ook van plastic kunnen). De beschermhoes heeft een losse pasvorm. Aan de onderkant bevindt zich een zooltje waarop aan de onderkant antislip bevestigd is. De stof wordt rondom de enkel afgesloten met een uittrekbare rand waarop aan de binnenkant een siliconen rand bevestigd is. De zak wordt dus aangetrokken door eerst de voet door de elastische rand te steken en daarna de twee touwen rondom de voet aan te trekken.

De nadelen van dit concept zijn:

- De afsluiting van de elastische rand kan lastig aan trekken zijn
- De elastische afsluiting kan gaan klemmen
- De voet is niet zichtbaar in het geval van gebruik van stof

De voordelen van dit concept zijn:

- Het aantrekken van de touwen is een gemakkelijke manier om de zak rondom de voet passend te maken



Figuur 7.2 Concept 2

7.2 Concept 2

Het tweede concept (figuur 7.2) bestaat uit een nauwsluitende stoffen zak. De zak wordt aan de bovenkant van de voet afgesloten met een waterdichte rits. Het zooltje bevat antislip aan de onderkant. De zak wordt rondom de enkel afgesloten met een band waarop aan de binnenkant een siliconenrand is bevestigd. De band wordt rondom de enkel en de bovenkant van de zak gewikkeld en met klittenband vast gemaakt. Een gedeelte van de band is elastisch waardoor de band iets klemmend rondom de enkel sluit. Figuur 7.3 laat een vereenvoudigd plastic model van dit concept zien.

De nadelen van dit concept zijn:

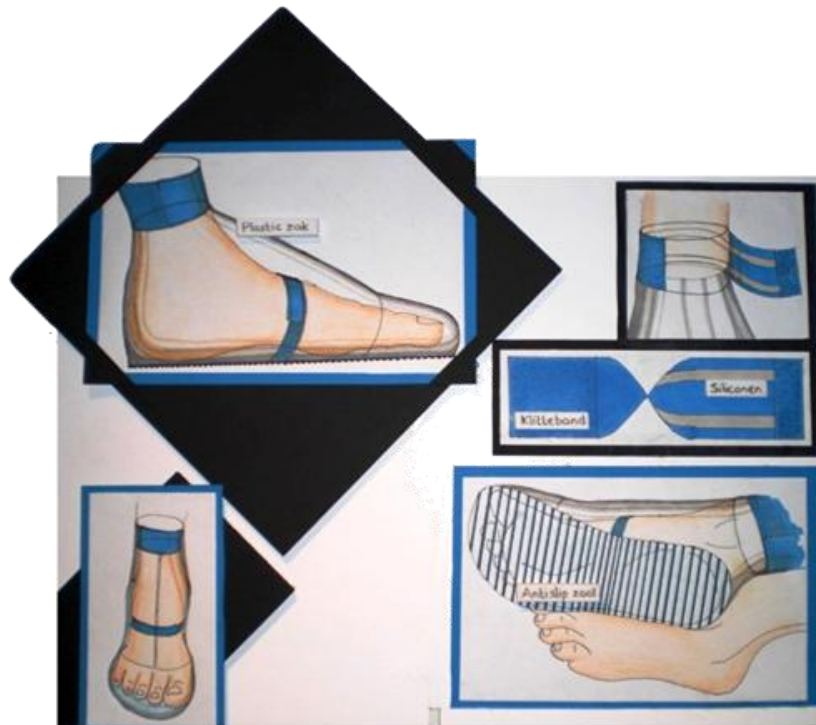
- De elastische afsluiting kan gaan klemmen
- De voet is niet zichtbaar vanwege het gebruik van stof
- De nauwe pasvorm kan problemen opleveren bij mensen waarvan de voet afwijkende maten heeft
- De nauwe pasvorm kan problemen opleveren bij mensen die verband, vilt of pleisters op hun voeten hebben

De voordelen van dit concept zijn:

- Het afsluiten van de zak bovenop de voet met de waterdichte rits is gemakkelijk in gebruik
- De afsluiting rondom de enkel, met een enkele siliconenrand is tevens gemakkelijk in gebruik



Figuur 7.3 Model van het tweede concept



Figuur 7.4 Concept 3

7.3 Concept 3

Het laatste concept (figuur 7.4) is gemaakt van plastic. De zak heeft een losse pasvorm. Een klittenbandrand welke bevestigd is aan het antislipzooltje binnenin de beschermhoes zorgt ervoor dat de zak op zijn plaats blijft zitten. De afsluiting bovenop de voet is een soort waterdichte alternatieve rits. De afsluiting rondom de enkel bestaat uit een siliconenband welke met klittenband vastgemaakt wordt. De band wordt rondom de enkel en de zak gewikkeld. Aan de binnenkant bevinden zich twee siliconen randen. De onderste siliconen rand sluit de zak rondom de enkel af, de bovenste rondom de enkel. Zo zijn er twee afsluitingen die ervoor zorgen dat de zak waterdicht afsluit.

De nadelen van dit concept zijn:

- De alternatieve waterdichte rits kan gemakkelijk los raken.
- De zak kan te los zitten (hoewel het klittenband rand dit al gedeeltelijk voorkomt)

De voordelen van dit concept zijn:

- De voet is zichtbaar
- De pasvorm is ook geschikt voor mensen met een afwijkende voetmaat
- De dubbele siliconenrand sluit de zak goed waterdicht af

7.4 Conceptkeuze

Aan de hand van drie presentatieborden (figuur 7.1, 7.2 en 7.4) met daarop de verschillende concepten is een keuze gemaakt. De keuze is gemaakt tijdens een vergadering met Jan Laarhuis (Opdrachtgever) en Walijne Schoenmaker (Podotherapeut).

De voor- en nadelen die bij de drie concepten al genoemd zijn, zijn bij deze vergadering naar voren gekomen. De belangrijkste voor- en nadelen van de verschillende concepten waarop de keuze gebaseerd is, worden hieronder nogmaals genoemd.

Nadelen concept 1

- De elastische afsluiting kan gaan klemmen
- De voet is niet zichtbaar in het geval van gebruik van stof

Nadelen concept 2

- De nauwe pasvorm kan problemen opleveren bij mensen van wie de voet afwijkende maten heeft
- De nauwe pasvorm kan problemen opleveren bij mensen die verband, vilt of pleisters op hun voeten hebben

Nadeel concept 3

- De zak kan te los zitten (hoewel het klittenband rand dit al gedeeltelijk voorkomt). Klittenband levert weer extra handeling wat niet gewenst is

Voordelen concept 3

- De pasvorm is ook geschikt voor mensen met een afwijkende voetmaat
- De dubbele afsluiting sluit de zak goed waterdicht af

Op basis van deze voor- en nadelen is gekozen voor het derde concept. De losse pasvorm had duidelijk de voorkeur van de opdrachtgever. Bovendien is deze extra ruimte die gecreëerd wordt belangrijk om aan de volgende eisen te kunnen voldoen:

1. Ruimvallende pasvorm hebben
2. Een verbonden voet of een voet met pleisters moet in de beschermhoes passen

Bij de vergadering zijn nog een aantal punten naar voren gekomen. Zo vindt de opdrachtgever het belangrijk dat de beschermhoes eenvoudig blijft. Hoe minder handelingen tijdens het aantrekken, hoe beter. Daarom moet bekeken worden of bij het gekozen concept de klittenbandrand in de beschermhoes rondom de voet wel noodzakelijk is. Dit is dan ook één van de onderdelen van de gebruikstest (hoofdstuk 9).

Er zullen drie verschillende mogelijkheden getest worden: De beschermhoes zonder klittenband, een beschermhoes met een smalle klittenbandrand en een beschermhoes met een brede klittenbandrand.

Het uiteindelijke concept zal beschreven worden na de gebruikstest. Uit de gebruikstest moet onder andere duidelijk worden welke soort klittenband en welk soort zooltje de voorkeur heeft. Voor het zooltje zijn drie verschillende mogelijkheden naar voren gekomen: een zooltje zonder iets aan de binnenkant (plastic), het zooltje met antislip aan de binnenkant en het zooltje met stof aan de binnenkant. Alle soorten zooltjes bevatten antislip aan de onderkant.

Verder werd genoemd dat het belangrijk is dat de siliconenrand rondom de enkel blijft zitten. Overdagig crème of vaseline gebruik kan de werking van de siliconen tegengaan, hier moet rekening mee gehouden worden.

Bovendien moet ervoor gezorgd worden dat de siliconen geen allergische reacties veroorzaken. Dit geldt ook voor de andere gebruikte materialen. De siliconenrand zal verder uitgewerkt worden in hoofdstuk 8.1.1.

Tot slot noemt de opdrachtgever dat het mogelijk zou zijn om een luxe versie van de beschermhoes van stof te maken.

De detailleringfase bestaat uit een aantal onderdelen. Het uitwerken van het gekozen concept, de gebruikstest en de beschrijving van het eindproduct. Deze uitwerkingen vinden plaats in de bekende volgorde: Uitwerking met betrekking tot waterdichtheid, uitwerking met betrekking tot gebruiksgemak en overige uitwerking.

Van het uitgewerkte concept is een prototype gemaakt voor het testen van de waterdichtheid van de siliconenband. Tevens zijn er 17 modellen gemaakt. Deze 17 modellen zijn tijdens een gebruikstest op de podotherapie praktijk getest.

Er is getest of de schoenmaten overeen komen met de maten voor de beschermhoes. De proefpersoon mocht vervolgens aangeven welke soort zool de voorkeur genoot en welke beschermhoes (met verschillende klittenbandranden in de beschermhoes) het prettigst zat.

De conclusies uit deze testen worden aan het eind van de opzet genoemd. Een algemene conclusie geeft weer wat de resultaten van de gebruikstest en de waterdichtheidtest van de siliconenband zijn. In de evaluatie wordt beschreven wat goed niet goed ging tijdens het testen.

Tenslotte wordt het eindproduct beschreven. Ook dit vindt weer plaats op de bekende volgorde: het eindproduct met betrekking tot waterdicht zijn, het eindproduct met betrekking tot gebruiksgemak en het eindproduct met betrekking tot de overige eisen.

Tot slot volgt een toetsing aan het programma van eisen en de conclusies en aanbevelingen.

8. Detailontwerp

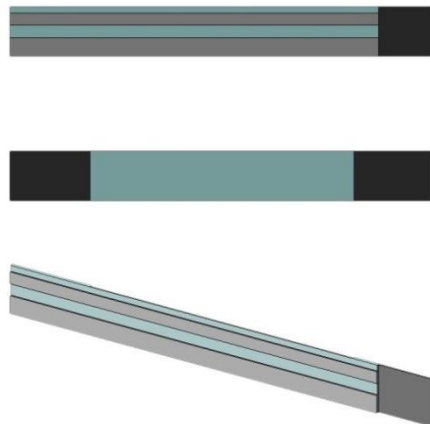
Het detailontwerp wordt uitgewerkt op dezelfde volgorde als het programma van eisen: uitwerking met betrekking tot waterdicht zijn, uitwerking met betrekking tot gebruiksgemak en uitwerking met betrekking tot overige eisen. Bepaalde onderwerpen behoren tot meerdere categorieën, zoals materiaalkeuze. Dit onderwerp wordt daarom in de laatste paragraaf beschreven.

8.1 Uitwerking met betrekking tot waterdicht zijn

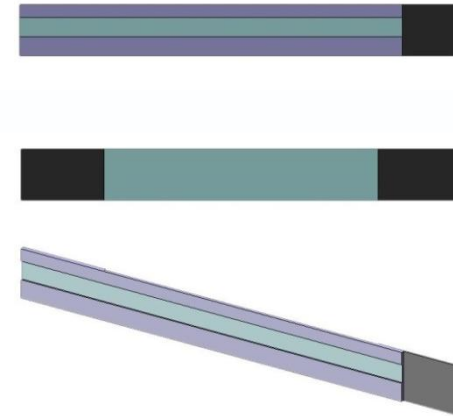
Bij de uitwerking met betrekking tot waterdicht zijn gaat het om de volgende eisen:

- Van waterdicht materiaal zijn
- Waterdicht afsluiten wanneer de gebruiker onder de douche staat

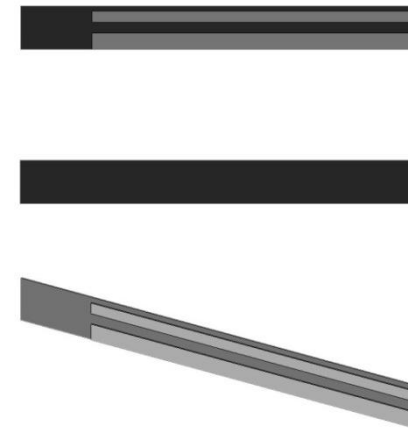
8.1.1 Afsluiting rondom de enkel



8.1



Figuur 8.2



Figuur 8.3

Nadat tijdens de conceptkeuze vergadering (Hoofdstuk 7.4) gekozen is voor de siliconen afsluiting is gekeken naar verschillende manieren om deze siliconen afsluiting toe te passen.

De figuren 8.1, 8.2 en 8.3 geven deze verschillende afsluitingen weer. De bovenste van de drie afbeeldingen is de afsluiting van de binnenkant weergegeven. De middelste afbeelding

geeft de buitenkant van de afsluiting weer. De grijze randen stellen de siliconenranden voor. Het donkergrijze is het klittenband.

Doordat het materiaal waarop de stukken klittenband transparant is lijkt het alsof er op beide kanten klittenband zit (zowel de binnenkant als de buitenkant) dit is echter niet het geval.

Het idee van de twee siliconenranden is als volgt: De bovenste siliconenrand sluit rondom de enkel, de onderste siliconenrand sluit rondom de beschermhoes en de enkel. De siliconenrand “vouwt” de beschermhoes nauwsluitend rondom de enkel en sluit deze af.

Figuur 8.1 geeft een siliconenband weer waarvan de bovenste siliconenrand zich niet helemaal bovenaan bevindt. Het nadeel hiervan is dat er water tussen de huid en het transparante materiaal op de siliconenrand ophoopt. Hierdoor zou op den duur de afsluiting niet waterdicht kunnen blijven.

Dit is bij figuur 8.2 niet het geval. Bij deze siliconenband bevindt de bovenste siliconenrand zich helemaal bovenaan. Dit haalt het nadeel van de eerst beschreven siliconenband weg.

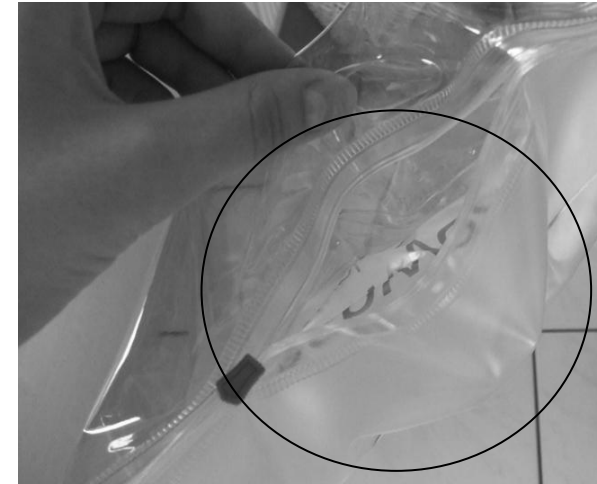
Bij de laatste siliconenband (figuur 8.3) is geen transparant materiaal aanwezig. De siliconen zitten direct op het klittenband. Het nadeel hiervan is dat de reep klittenband tussen de siliconenranden in niet waterdicht is en dus de afsluiting ook niet waterdicht is. Om deze redenen is de keuze gevallen op siliconenband 2 zoals in figuur 8.1 gevallen.

In hoofdstuk 9 wordt de waterdichtheid van de siliconenrand van de beschermhoes getest. Hierbij wordt voornamelijk gelet op de siliconenband en of deze daadwerkelijk waterdicht afsluit.

8.1.2 Verschillende afsluitingen

Voor de detaillering van de afsluiting is gekeken naar verschillende soorten ritsen en andere afsluitingen. De verschillende afsluitingen en hun voor- en nadelen staan overzichtelijk weergegeven in tabel 4. De ritsen zijn vooral beoordeeld op waterdichtheid en gebruiksgemak.

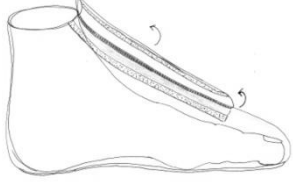
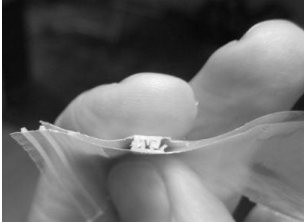
Vooraf bij de alternatieve ritsen kwam naar voren dat deze gemakkelijk los kan schieten. Hiermee wordt bedoeld dat wanneer de rits dicht geritst is en er spanning op de zijkanten komt te staan de rits gemakkelijk los schiet. Dit is te zien in figuur 8.4. De cirkel geeft aan waar de rits open gaat.



Figuur 8.4

De keuze voor de rits is gevallen op de alternatieve rits 3. De keuze is op deze rits gevallen omdat deze waterdicht is en gemakkelijk in gebruik.

De plaatsing van de rits is een uitwerking met betrekking tot gebruiksgemak. Deze plaatsing wordt daarom uitgelegd in hoofdstuk 8.2.2.

Soort rits	Rits	Rits & flap	Alternatieve rits 1	Alternatieve rits 2	Alternatieve rits 3
Afbeelding					
Voordelen	Gemakkelijk open en dicht te maken	Redelijk gemakkelijk open en dicht te maken		Redelijk gemakkelijk open en dicht te maken	Gemakkelijk open en dicht te maken
Nadelen	Niet waterdicht	Niet 100 % waterdicht Extra ongewenste handeling	Niet gemakkelijk open en dicht te maken Schiët gemakkelijk los	Schiët gemakkelijk los	Waterdicht

Tabel 4

8.2 Uitwerking met betrekking tot gebruiksgemak

De uitwerking met betrekking tot gebruiksgemak is opgedeeld in maatgeving en de plaatsing van de rits gekozen in hoofdstuk 8.1.2.

8.2.1 Maatgeving

De uitwerking met betrekking tot maatgeving houdt rekening met de volgende eisen:

- Ruimvallende pasvorm hebben
- Een verbonden voet of een voet met pleisters moet in de beschermhoes passen
- De zool moet breder zijn dan de voet

Om iets te kunnen zeggen over maatgeving is Dined 2003 en 2004 geraadpleegd. Dined is een soort database met allerlei verschillende lichaamsmaten.

Er is gekeken naar verschillende leeftijdscategorieën:

Voor Dined 2003 naar 31-65¹⁹ en 65-80²⁰ jaar en voor Dined 2004 naar 31-60²¹ jaar en 60+²². De voetenlengte en voetbreedte voor deze categorieën voor de P99 waarden en de P1 waarde staan in bijlage F.

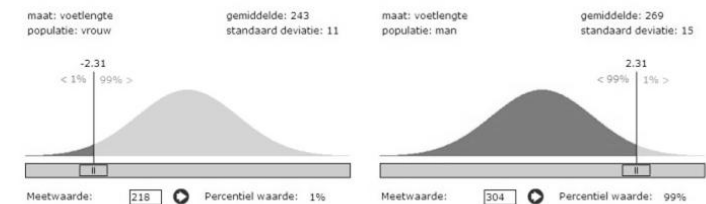
De P99 waarde geeft de grootste lengte- of breedte maat weer wanneer het vereist is dat 99% onder deze voetenlengte of voetbreedte valt. De P1 waarde geeft de kleinste voetenlengte of voetbreedte wanneer 1% onder deze voetenlengte of voetbreedte valt.).

Zo worden de voetmaten bepaald welke voor een groot percentage van de mensen geschikt zijn.

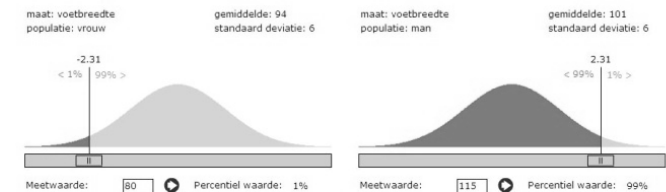
In bijlage F staan de uitgebreide tabellen en berekeningen.

De grootste lengte maat komt uit 2003 en is van mannen, de kleinste lengtemaat is van vrouwen. Van deze maten zal uitgegaan worden (figuur 8.5).

De grootste breedte maat is van mannen uit 2003, en de kleinste breedte maat is van vrouwen van 2003 en 2004 gelijk (figuur 8.6). Van deze grootste en kleinste breedtemaat zal uitgegaan worden. Omdat er over de enkelonttrek geen informatie bekend is, is ervoor gekozen de enkelonttrek op te meten tijdens de gebruikstest. De hoogte waarop deze enkelonttrek bepaald wordt is berekend in bijlage G en wordt in tabel 4 weergegeven.



Figuur 8.5



Figuur 8.6

Aan de maten die uit de berekeningen kwamen zijn aan de hand van bekende schoenmaten 5 beschermhoes maten gekoppeld. Tabel 5 geeft deze maten weer:

Lengtemaat (cm)	Breedtemaat (cm)	Schoenmaat	Beschermhoes maat	Afmetingen beschermhoes (cm)	Afmetingen beschermhoes rekening gehouden met bredere voeten (+0,5 cm)	Hoogte op 2/5 van de knieholtehoogte (mm)
22,2-23,1	8,0-8,8	35, 36	S	23,1×8,8	23,1×9,3	148
23,1-25,0	8,8-9,3	37, 38, 39	M	25,0×9,3	25,0×9,8	158,8
25,0-26,7	9,3-10,3	39, 40, 41	L	26,7×10,3	26,7×10,8	169,6
26,7-28,6	10,3-11,1	42, 43, 44, 45	XL	28,6×11,1	28,6×11,6	180,4
28,6-30,4	11,1-11,8	45, 46, 47, 48	XXL	30,4×11,8	30,4×12,3	191,1

Tabel 5

8.2.2 De plaatsing van rits (figuur 8.7)

Er is voor gekozen om de rits aan de bovenzijde van de beschermhoes te plaatsen. De rits zou ook aan de zijkant van de beschermhoes geplaatst kunnen worden. Het voordeel van de rits aan de bovenkant van de beschermhoes plaatsen is dat bij het aantrekken twee gelijke flappen ontstaan waar de voet gemakkelijk doorheen te steken is.



Figuur 8.7

8.3 Uitwerking met betrekking tot overige eisen

8.3.1 Materiaalkeuze

Voor de keuze van het materiaal is voornamelijk op Internet gezocht naar materialen die nu veel in de gezondheidszorg worden toegepast. Hieruit worden de volgende materialen aangeraden: Vinyl voor de beschermhoes zelf, siliconen zoals de Mepitel siliconen voor de siliconen afsluiting. In bijlage H staan de gegevens die in CES Edupack 2007 zijn gevonden over PVC, Thermovormen en Siliconen.

8.3.2 Vinyl²³

Vinyl (Poly Vinyl Chloride) is een materiaal dat veel wordt toegepast voor producten in de gezondheidszorg. Voorbeelden van deze producten zijn: Bloedzakken & buizen, katheters, chirurgisch draad, onderzoekshandschoenen enzovoorts.

Het materiaal is transparant, is gemakkelijk te steriliseren, is flexibel en kan wisselende temperaturen weerstaan. Ook heeft het materiaal een weerstand tegen water en een chemische weerstand. Het kan door middel van thermovormen gemaakt worden en is recyclebaar. De kosten van het materiaal zijn laag.

Het wordt daarom aangeraden gebruik te maken van een bestaand goed functionerend materiaal wat veelvuldig toegepast wordt in de gezondheidszorg, zoals Vinyl (PVC).

8.3.3 Siliconen & allergische reacties

Omdat er geen onderzoeken gevonden zijn naar reacties van de huid op siliconen is gekeken naar onderzoeken naar reacties van het lichaam op injecteerbare vloeibare siliconen. Dit moet een beeld geven of het lichaam en dus ook de huid tegen siliconen kunnen of niet.

Uit drie verschillende onderzoeken komt naar voren dat er vrijwel geen allergische reacties bij het gebruik van vloeibare siliconen

voorkomen. De onderzoeken wijten de reacties die plaatsvinden aan verkeerd gebruik van de vloeibare siliconen. Hierbij moet gedacht worden aan verkeerde hoeveelheden injecteren, verkeerde soort siliconen injecteren of op een verkeerde manier injecteren. Een van de onderzoeken concludeert dat de verschillende injecteerbare producten erg verschillende eigenschappen hebben, associeerbare risico's en injectie voorwaarden. De chirurgen moeten ervaren genoeg zijn om de producten juist te selecteren en te gebruiken.²⁴

Een tweede onderzoek concludeert dat medische vloeibare siliconen een veilig, effectief en stabiel biomateriaal blijkt te zijn.²⁵

Uit dat onderzoek blijkt dat het toepassen van de vloeibare siliconen veilig is.

Mepitel²⁶ is een van de pleisters die momenteel door de podotherapie praktijk toegepast wordt bij de behandeling van wonden. Mepitel is een soort pleister met aan de binnenkant een siliconenlaag. Deze laag is inert (gaat niet of nauwelijks een reactie aan met andere stoffen).

Mepitel maakt gebruik van een zachte laag siliconen van een wijdmazige structuur. Deze structuur zorgt ervoor dat wondvocht afgevoerd wordt. De siliconen beschadigen de huid niet en kleven niet aan de wond. De siliconenlaag wordt daarom als wondcontactmateriaal gebruikt.

De keuze is daarom gevallen op een zelfde/gelijksoortige soort siliconen als die gebruikt wordt door Mepitel om de beschermhoes rondom de enkel waterdicht af te sluiten. De siliconenlaag blijkt veilig te zijn en de huid niet te beschadigen.

8.3.4 Kostenplaatje (bijlage H)

Het doel gesteld voor de kosten was €10-30. De kosten voor Vinyl (PVC) zijn €1,235-1,698 per kilogram.

Voor siliconen is dit bedrag €13,29-14,63 per kilogram. Siliconen zijn dus aanzienlijk duurder. Echter van siliconen is ook veel minder nodig.

De productiekosten voor thermovormen zijn opgedeeld in drie verschillende kosten: relatieve bewerkingskosten (laag), relatieve installatiekosten (laag), werkintensiteit (hoog). Dit geldt voor een oplage van 10-1000 stuks.

De kosten zitten dus meer in de siliconenlaag dan in het vinyl (PVC). Met vinyl en thermovormen als materiaal en productietechniek moeten de kosten laag gehouden kunnen worden en zal €10-30 haalbaar moeten zijn.

9. Gebruikstest

In het hoofdstuk gebruikstest worden de vier verschillende testen beschreven. De testen gaan voornamelijk in op waterdichtheid en gebruiksgemak.

Eerst worden de 17 modellen (figuur 9.1) gemaakt voor deze test kort toegelicht. Het hoofdstuk gaat verder een test naar de waterdichtheid van de siliconen afsluiting rondom de enkel zoals beschreven in hoofdstuk 8.1.1.

Daarna wordt verder gegaan met het beschrijven van de drie uitgevoerde testen bij de podotherapie praktijk. De opzet, de resultaten en de conclusies worden per test beschreven. De volledige opzet van de gebruikstest bij de podotherapiepraktijk staat in bijlage I.

Het hoofdstuk eindigt met een evaluatie van de gebruikstest uitgevoerd bij de podotherapiepraktijk en een evaluatie van de waterdichtheids test van de siliconenband. Tenslotte volgt een algemene conclusie.

9.1 De 17 modellen

Prototype waterdichtheidtest siliconenband

Dit is gemaakt van plastic met stoffen zool en een alternatieve rits 3. De aansluitingen tussen zool en hoes en bij de rits zijn genaaid omdat dit de beste manier was om het model goed in vorm te maken. Echter door het naaien mag verondersteld worden dat de naden niet waterdicht zijn en daarom op deze plaatsen gaan lekken. Wanneer deze naden op professionele wijze geplakt of gesmolten worden zullen zij wel waterdicht zijn, dit zal naar verwacht zonder problemen gedaan kunnen worden. Het grootste probleem om het model waterdicht te krijgen is de afsluitband aan de enkel. Daarom heb ik me vooral gericht op het testen van de siliconenband op waterdichtheid.

De zeventien modellen zijn in drie categorieën in te delen:

1) De zooltjes, gemaakt van plastic en een antislip laag in de maten S-M-L-XL-XXL.

2) De zooltjes met de verschillende lagen voor de binnenkant. De 3 soorten binnenkant zijn: plastic, antislip en stof. Deze modellen zijn in de maten M-L-XL gemaakt.

3) De 3 beschermhoezen in de maat L. Er is voor maat L gekozen omdat dit de meest voorkomende schoenmaten lijken: 39, 40 en 41. De modellen zijn gemaakt van plastic met stoffen zool en een normale rits. De siliconenranden zijn op het plastic genaaid. In eerste instantie was het plan de siliconenranden te plakken maar het bleek dat dit niet kon. Daarom is besloten de siliconenranden op het plastic te naaien. Doordat de naden en de siliconenranden van de beschermhoezen genaaid zijn en er geen gebruik is gemaakt van een waterdichte rits is de beschermhoes niet waterdicht.



Figuur 9.1 De 17 testmodellen en andere benodigdheden.

9.2 Test waterdichtheid siliconenband

9.2.1 Opzet waterdichtheidtest

Doel: Het testen van de waterdichtheid van de siliconenrand.

Hypothese: De siliconenband sluit de enkel voldoende waterdicht af. Het zou kunnen dat waar de siliconenband overlapt wat water de beschermhoes in komt.

Taakselectie:

- Een sok aantrekken met daarover de beschermhoes
- Op rand van het bad gaan zitten
- Gedurende vijf minuten douche op onderbeen richten
- Foto's maken van de beschermhoes en de sok om te kijken of de sok nat is geworden

Proefpersonen: Ikzelf, schoenmaat 41.

Opstelling: Bad, douchekop, fototoestel. Voor het testen van de waterdichtheid van de siliconenband rondom de enkel is één van de drie modellen gebruikt voor gebruikstest 3 waterdicht gemaakt door de naden te tapen en de rits voor een waterdichte rits te vervangen.



Figuur 9.2 Aangepaste model

9.5.2 Resultaten Test 2

Deze test is twee keer uitgevoerd. Onderstaande foto's geven hier een beeld van.



Figuur 9.3 Sok na de gebruikstest 1



Figuur 9.4 Sok na de gebruikstest 2



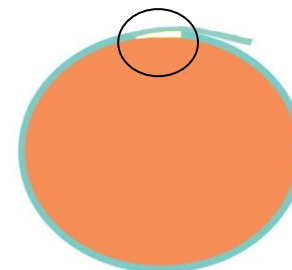
Figuur 9.5 Sok na de gebruikstest 1



Figuur 9.6 Sok na de gebruikstest 2

De bedoeling was gedurende 5 minuten de douchekop op het onderbeen te richten. Na 45 seconde echter werd duidelijk dat de beschermhoes niet waterdicht was. Daarom is besloten na 1 minuut de douche uit te zetten en te kijken waarom de beschermhoes niet waterdicht was. Het bleek dat vooral in de buurt van de naden waar het tape overheen zat de beschermhoes niet waterdicht was. Dit is goed te zien in figuur 9.3 en 9.5. Daar waar de siliconenrand rondom de enkel zit bleek de beschermhoes waterdicht te zijn. Alleen op het punt waar de siliconenrand overlap is de beschermhoes niet waterdicht (figuur 9.4 en 9.6). Ook in de buurt van de rits bleek de beschermhoes niet waterdicht. Dit komt niet omdat de rits niet waterdicht is, maar omdat de naden van de rits niet waterdicht zijn. In het product zal er geen sprake zijn van naden die niet waterdicht zijn. Het product zal zo veel mogelijk uit één geheel gemaakt worden, waarbij eventuele naden voor de rits waterdicht zullen zijn.

In principe werkt de siliconen afsluiting dus goed, op de overlap (figuur 9.7, omcirkelde gedeelte) na.



Figuur 9.7

9.5.3 Conclusie Test 2

De siliconenrand is grotendeels waterdicht. De problemen ondervonden bij het testen bleken aan de naden te liggen. Het enige waar de siliconenrand niet waterdicht bleek te zijn was het overlappende gedeelte. Dit zou opgelost kunnen worden door overlapping te voorkomen, door bijvoorbeeld de siliconenband per gebruiker op maat te maken.

9.3 De gebruikstest voor de podotherapie praktijk

De gebruikstest bestaat uit drie verschillende onderdelen:

Het testen van de vijf verschillende maten en het meten van de omtrek van de enkel: Test 1

Het testen van de drie verschillende zooltjes: Test 2

Het testen van de gehele beschermhoes en het bepalen of een gebruiksaanwijzing nodig is: Test 3

Deze drie verschillende testen zijn hieronder nader toegelicht worden.

De eerste test kan door iedereen met elke schoenmaat uitgevoerd worden. Er is gekozen om voor test 2 en 3 niet voor alle maten een testmodel te maken omdat dit te veel testmodellen zouden worden. De tweede test is alleen geschikt voor mensen met schoenmaat 37-45. De derde test is alleen geschikt voor mensen met schoenmaat 39-41.

De bedoeling is dat de mensen eerst test 1 doen, wanneer zij geschikt zijn voor test 2 stromen ze door, anders worden de proefpersonen bedankt. Hetzelfde geldt voor de overgang van test 2 naar test 3. De bedoeling is dat de drie testen elkaar opvolgen wanneer de proefpersonen geschikt zijn voor alle drie de testen. Voor alle drie testen moet in ieder geval de voorenquête van test 1 ingevuld worden.

Om beter de maten te kunnen bepalen is besloten de omtrek van de enkel op te meten op de aangenomen enkel hoogte (deze enkelhoogte wordt genoemd in hoofdstuk 8.2.1 voor de verschillende maten). Dit zal plaatsvinden aan het begin van test 1.

Figuur 9.1 geeft de 17 modellen en nog een aantal benodigdheden voor de gebruikstest weer. Een lijst van benodigdheden, de complete gebruikstest opzet en de gebruiksaanwijzing zijn in bijlage H te vinden.

9.4 Gebruikstest test 1

9.4.1 Opzet gebruikstest 1

Doel: Aantonen dat de vijf maten voor de beschermhoes kloppen met de bijpassende schoenmaten, ook bij ouderen, van wie bekend is dat de voetbreedte groter is. (aantonen dat de vijf maten passen)

Hypothese: De vijf verschillende zoolmaten komen overeen met de bijpassende schoenmaten en passen zodoende, ook voor de bredere voeten van ouderen.

Taakselectie:

- Ga zitten in de stoel, trek uw rechterschoen en sok uit.
- Zet de voet op het neergelegde zooltje
- Even wachten tot de foto gemaakt is
- Even wachten tot enkelomtrek opgemeten is.

Proefpersonen: Minimaal acht podotherapiepatiënten, met of zonder wonden/verbanden, vallen in de twee leeftijdscategorieën 18-40, 40-65 en 65-80, voetmaten tussen maat 35 en 48.

Opstelling:

Behandeltkamer, stoel voor de proefpersoon, vijf maatmodellen, liniaal en meetlint.

Voorenquête: In de voorenquête werd gevraagd naar de leeftijdscategorie waarin de proefpersoon valt, de aanwezigheid van wonden en de schoenmaat.

9.4.2 Resultaten Test 1

Voor test 1 zijn 11 mensen getest. De foto's van de resultaten staan in bijlage H.

Van deze proefpersonen vielen er vier in de leeftijdscategorie 40-65, zes in de leeftijdscategorie 18-40 en één in de leeftijdscategorie 65-80.

Acht proefpersonen hebben schoenmaat L, twee hadden XL, en één had XXL.

Voor de enkelomtrek zijn tien proefpersonen getest. Hieruit kwamen veel verschillende omtrekken die in tabel 6 weergegeven worden. De hoogten waarop deze omtrek gemeten is staat in tabel 7.

9.4.3 Conclusie Test 1

Uit test 1 valt te concluderen dat de schoenmaten redelijk overeen komen met de maten voor de beschermhoes wat betreft voetenlengte, behalve voor de grotere maten. Echter de voetbreedte is te klein voor de beschermhoes. De beschermhoes zal breder moeten worden. Er is niet een eenduidig te zien dat ouderen bredere voeten hebben zoals beweerd wordt in het onderzoek vernoemd in hoofdstuk 2,3. Omdat de enkelomtrekken sterk variëren is te concluderen dat hier nog kritisch naar gekeken moet worden.

Hypothese: De vijf verschillende zoolmaten komen overeen met de passende schoenmaten en passen zodoende.

De hypothese wordt dus verworpen. Alleen de voetenlengte komt goed overeen. De voetbreedte komt niet overeen.

Proefpersoon	Beschermhoes maat	Gemeten enkelomtrek (cm)
1	L	23,6
2	XL	30,9
3	XL	22,6
4	L	28,8
5	L	25,9
6	L	23,6
7	M	28,0
8	L	28,6
9	L	22,5
10	L	24,2

Tabel 6

Enkelhoogte M (cm)	15,9
Enkelhoogte L (cm)	17,0
Enkelhoogte XL (cm)	18,0

Tabel 7

9.5 Gebruikstest test 2

9.4.1 Opzet gebruikstest 2

Doel: Vaststellen welke van de drie verschillende binnenkanten van de zooltjes (plastic, antislip, stof) de voorkeur van de gebruikers heeft.

Hypothese: Het zooltje met de stof aan de binnenkant wordt het prettigst ervaren.

Taakselectie:

- Trek uw rechtersok uit
- Til uw voet een stukje op zodat ik het zooltje aan kan trekken
- Loop een stukje rond
- Laat mij het zooltje weer uittrekken

Dit moet drie keer vanaf punt twee voor de drie verschillende zooltjes.

Proefpersonen: Minimaal acht podotherapiepatiënten, met of zonder wonden/verbanden, vallen in de twee leeftijdscategorieën 18-40, 40-65 en 65-80, moeten nog enigszins mobiel zijn (kunnen lopen en voet op kunnen tillen), in de maten 37-45.

Opstelling:

Behandeltkamer, stoel voor de proefpersoon, negen testmodellen met drie verschillende zooltjes in drie verschillende maten, stuk vloer waarover de proefpersoon kan lopen.

Na-enquête: In de na-enquête werd gevraagd welke van de drie zooltjes de voorkeur had, en waarom.

9.5.2 Resultaten Test 2

Van de tien proefpersonen geven zeven proefpersonen de voorkeur aan het zooltjes met de antislip laag. Twee geven de voorkeur aan

het zooltje met de stoffen laag en 1 geeft de voorkeur aan het zooltje zonder laag (plastic).

Het zooltje zonder laag (plastic) werd vaak als glibberig en plakkerig ervaren. Het stoffen zooltje werd ook als glad ervaren en een aantal proefpersonen maakten zich zorgen om de hygiëne en wasbaarheid van dit zooltje.

9.5.3 Conclusie Test 2

Hypothese: Het zooltje met de stof aan de binnenkant wordt het prettigst ervaren.

De hypothese wordt verworpen.

De proefpersonen gaven niet de voorkeur aan de stoffen laag maar juist aan de antislip laag omdat deze niet glad of plakkerig was zoals de andere lagen wel werden ervaren.

9.6 Gebruikstest test 3

9.6.1 Opzet gebruikstest 3

Doel: Vaststellen welke van de drie bevestigingswijzen (geen klittenband, smal klittenband, breed klittenband) rondom de voet het prettigst wordt ervaren en kijken of de gebruikers begrijpen hoe de beschermhoes aangetrokken dient te worden.

Hypothese: De beschermhoes met de grote klittenbandrand wordt het prettigst ervaren. De gebruikers snappen hoe de hoes aangetrokken dient te worden aan de hand van een gebruiksaanwijzing.

Taakselectie:

- Trek uw rechterschoen en sok uit.
- Probeer de beschermhoes aan te trekken aan de hand van de gebruiksaanwijzing
- Loop een stukje rond

- Trek de beschermhoes weer uit
Dit moet drie keer vanaf punt twee voor de drie verschillende beschermhoezen.

Proefpersonen: Minimaal 8 podotherapiepatiënten, met of zonder wonden/verbanden, vallen in de twee leeftijdscategorieën 30-65 en 65+, moeten nog enigszins mobiel zijn (kunnen lopen en voet op kunnen tillen), in de maten 39-41.

Opstelling:

Behandeltkamer, stoel voor de proefpersoon, 3 testmodellen in de maat L met 3 verschillende soorten klittenband (geen, smal en breed), stuk vloer waarover de proefpersoon kan lopen.

Na-enquête: In de na-enquête werd gevraagd naar welke beschermhoes de voorkeur had, waarom deze beschermhoes de voorkeur had en of de gebruiksaanwijzing nodig en duidelijk was.

9.6.2 Resultaten Test 3

Vijf van de acht mensen die de beschermhoes (maat L) kon testen koos voor de beschermhoes zonder klittenband. 1 persoon koos voor de beschermhoes met de smalle klittenbandrand omdat deze steviger zat en 1 koos voor de hoes met de brede klittenbandrand. De keuze viel voor de brede klittenbandrand omdat deze beschermhoes prettiger en steviger aanvoelde en de brede band gebruiksvriendelijker was dan de smalle band.

Drie proefpersonen merkten op geen verschil te voelen tussen de beschermhoes met of zonder klittenband. Twee daarvan kozen daarom voor de beschermhoes zonder klittenbandrand omdat daar minder handelingen voor nodig waren. Één gaf geen voorkeur tussen de beschermhoes met klittenband of de beschermhoes met het smalle klittenband aan.

De klittenbandranden over het algemeen werden als onhandig aantrekken ervaren en niet noodzakelijk. Het zat wel prettiger maar

omdat het aantrekken veel lastiger was werd vaak voor de eerste beschermhoes zonder klittenbandrand gekozen.

De gebruiksaanwijzing bleek niet noodzakelijk te zijn. De proefpersonen begrepen hoe de beschermhoes aangetrokken moest worden na vluchtig een blik geworpen te hebben op de gebruiksaanwijzing. Het is echter wel handig voor oudere mensen om een simpele gebruiksaanwijzing aan het product toe te voegen.

9.6.3 Conclusie Test 3

Hypothese: De beschermhoes met de grote klittenbandrand wordt het prettigst ervaren. De gebruikers snappen hoe de hoes aangetrokken dient te worden aan de hand van een gebruiksaanwijzing.

De hypothese wordt verworpen.

De brede klittenbandrand werd niet per se als het prettigst ervaren. De voorkeur gaat uit naar de beschermhoes zonder klittenband. Echter omdat de stevigheid wel gewaardeerd wordt, is het raadzaam te kijken naar andere manieren om de beschermhoes toch extra stevigheid te bieden.

De gebruiksaanwijzing is niet noodzakelijk maar wel raadzaam om aan te product toe te voegen.

9.7 Evaluatie gebruikstest

Bij de eerste waterdichtheidtest bleek al snel dat het testmodel niet waterdicht was vanwege genaaide naden. Deze naden waren wel afgetaped maar dit bleek niet voldoende te zijn. Daarom is de test eerder gestopt om de sok goed te kunnen bekijken en duidelijk te kunnen zien waar het probleem zat. De problemen lagen vooral aan de naden, de naden bij de rits en de overlapping van de siliconenrand. De siliconenrand zelf echter functioneerde naar wens, op het kleine stukje overlapping na.

Niet alle onderdelen van de gebruikstest bij de podotherapie praktijk verliepen vlekkeloos. Zo waren er problemen met de modellen waarmee de drie verschillende zooltjes getest moeten worden. De antislip laag aan de onderkant van de zooltjes bleek te blijven plakken aan de vloer. Dit kwam doordat de vloer van de podotherapiepraktijk een soort zeil is. In de badkamer blijft de antislip laag niet aan de vloer plakken. Doordat de antislip laag aan de vloer bleef plakken, kon er niet rondgelopen worden. Dit is opgelost door mensen te vragen over een handdoek te lopen. De minder mobiele proefpersonen zijn blijven zitten en hebben zo beoordeeld welke van de drie zooltjes het prettigst zat.

9.8 Algemene conclusie

De siliconenrand blijkt waterdicht af te sluiten op de overlapping na (figuur 9.7). Voor de overlapping moet een oplossing gevonden worden. De problemen die optraden bij de test lagen aan de niet waterdichte naden van het testmodel.

De maten van de beschermhoes moeten nog aangepast worden. De voetlengte van XXL is te kort en moet langer. Verder moet van alle zolen de voetbreedte aangepast worden. De zolen moeten breder en de breedte moet beter over de lengte verdeeld worden.

De enkelomtrek blijkt sterk variërend. Omdat hierdoor de beschermhoes niet altijd goed paste moet hier nog naar gekeken worden. Een mogelijke oplossing zou zijn de beschermhoes van flexibel en vrij dun PVC te maken zodat deze gemakkelijk te vouwen is. Daardoor zou de omtrek van de siliconenband langer kunnen worden. Het overige materiaal kan dan dubbelgevouwen worden en afgesloten worden door de siliconenband (voor werking siliconenband hoofdstuk 8.1.1).

Het antislipzooltje heeft de voorkeur van de proefpersonen omdat de andere zolen (stof en niks) als te glad en glibberig worden ervaren.

De beschermhoes zonder klittenbandrand om de voet in de beschermhoes heeft de voorkeur. Het is echter wel raadzaam te

kijken naar een gebruiksvriendelijkere manier om de beschermhoes steviger rondom de voet te bevestigen.

De gebruiksaanwijzing is niet noodzakelijk maar wel raadzaam aan het product toe te voegen.

10. Het eindproduct



Figuur 10.1

Het uiteindelijk concept wordt in dit hoofdstuk beschreven. Figuur 10.1 toont het uiteindelijke product (zonder rits).

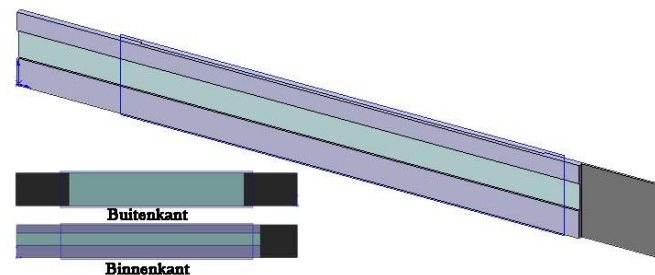
De onderdelen die aan bod komen zijn: Het eindproduct met betrekking tot waterdicht zijn, het eindproduct met betrekking tot gebruiksgemak en het eindproduct met betrekking tot de overige eisen.

10.1 Eindproduct met betrekking tot waterdichtheid

10.1.1 Afsluiting rondom de enkel

In hoofdstuk 8.1.1 “Afsluiting rondom de enkel” werden de drie verschillende siliconenbanden besproken. Er is gekozen voor de tweede siliconenband, de reden hiervoor staat ook in hoofdstuk 8.1.1

Figuur 57 geeft deze siliconenband nogmaals weer.



Figuur 10.2 De gekozen siliconenband

De onderste rand siliconen sluit rondom de zak en rondom de enkel. De bovenste rand siliconen sluit alleen rondom de enkel af. Zo zijn er twee afsluitingen (figuur 10.2) aanwezig waardoor de beschermhoes waterdicht afgesloten wordt. De band wordt met klittenband vast gemaakt (figuur 10.3).



Figuur 10.3

10.1.2 De ritsafsluiting

De gekozen ritsafsluiting is een soort plastic rits welke waterdicht is. De rits is nog niet getest, daarom is het raadzaam om deze nog te testen, zodat duidelijk is dat de rits niet gemakkelijk opengetrokken kan worden wanneer dit niet de bedoeling is. Deze rits wordt al veel toegepast op PVC producten.

10.2 Eindproduct met betrekking tot gebruiksgemak

10.2.1 De maatgeving

De maatgeving van het eindproduct staat in grote lijnen omschreven in hoofdstuk 8.2.1. Deze maatgeving is gedurende de gebruikstest getest en hieruit blijkt dat de maten nog aangepast moeten worden. De voetbreedte moest breder worden. Ook moet de voetbreedte beter verdeeld worden. Dit moet echter nog uitgewerkt worden en zal één van de aanbevelingen van deze opdracht worden.

10.2.2 Plaatsing van de rits

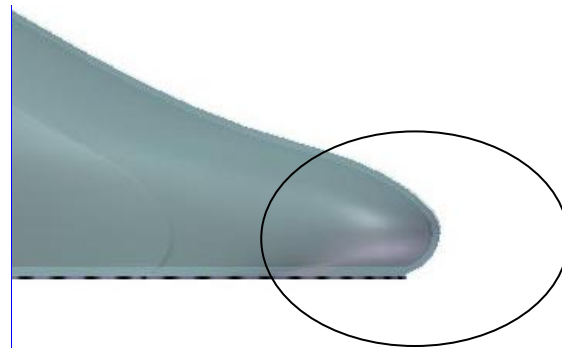
In hoofdstuk 8.2.2 staat de plaatsing van de rits beschreven. Er is voor gekozen om de rits op de bovenkant van de beschermhoes te plaatsen.

10.2.3 De pasvorm

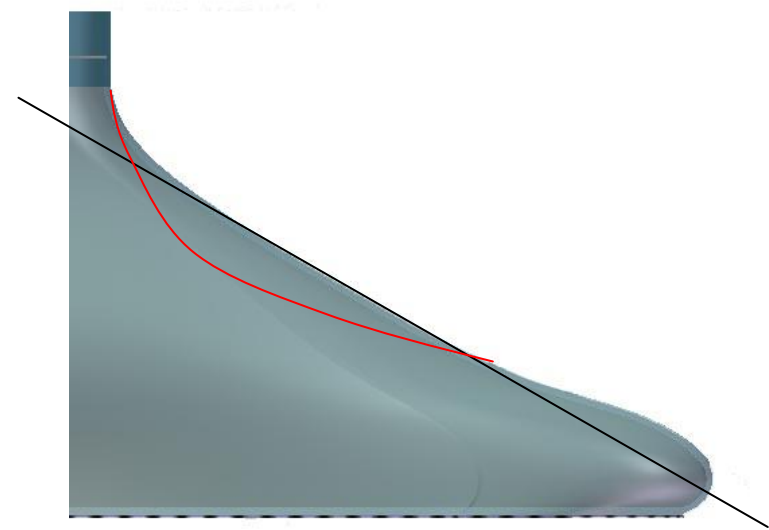
Het uiteindelijke concept heeft een losse pasvorm. Hier is tijdens de conceptkeuze voor gekozen om ervoor te zorgen dat ook afwijkende voet maten en voeten met verband in de beschermhoes passen. Deze losse pasvorm wordt op twee manieren gerealiseerd:

- 1) Door het extra ruim maken van de neus van de beschermhoes om ruimte te creëren voor verbanden bij de tenen of afwijkende voeten (figuur 10.4).

- 2) Door de beschermhoes niet nauw om de voet te laten sluiten zoals de rode lijn in figuur 10.5 aangeeft maar door de beschermhoes recht te laten lopen van de neus tot aan de enkel. (zwarte lijn figuur 10.5)



Figuur 10.4 Aan de punt van de beschermhoes bolt de hoes vanaf het zooltje naar voren. Deze ruimte is gecreëerd om ruimte te geven voor verbanden/pleisters rondom de tenen.



Figuur 10.5 In plaats van de beschermhoes nauw op de voet aan te sluiten (rode lijn) is gekozen voor een ruimere aansluiting (zwarte lijn).

10.2.4 De antislip

De onderkant van de zool bevat antislip om te voorkomen dat de gebruikers uitglijden. Er zijn verschillende soorten antislip te bedenken. Zo kan gekozen worden voor een aantal bolletjes aan de onderkant, of kleine richels (zie Concept 2 en Concept 3). Echter vanuit de podotherapie praktijk werd aangekaart dat een onregelmatig oppervlak weer kan zorgen voor drukverdelingen, wat klachten kan veroorzaken. Daarom is gekozen voor een netwerkachtig antislip zooltje. De uiteindelijke antislip laag moet lijken op de antislip die gebruikt is voor de gebruikstest (figuur 10.6).

Uit de gebruikstest waarbij getest werd welke binnenkant voor de zool het prettigst werd ervaren werd duidelijk dat antislip aan de

binnenkant de voorkeur heeft boven stof en niets. Daarom is ervoor gekozen om dezelfde soort antislip aan de onderkant en aan de binnenkant van de beschermhoes toe te passen.



Figuur 10.6 De antislip laag.

10.2.5 Materiaalkeuze

In hoofdstuk 8.3 staat een uitgebreide materiaalkeuze. Deze materiaalkeuze is na de gebruikstest niet veranderd. Er is gekozen voor PVC (Poly Vinyl Chloride) omdat dit de juiste eigenschappen heeft en veel in de gezondheidszorg wordt toegepast. Ook siliconen worden al veel in de gezondheidszorg toegepast en zijn veilig bewezen. Er wordt aangeraden siliconen te gebruiken die Mepitel ook voor zijn pleisters gebruikt.

10.2.6 Kostenplaatje

Ook het kostenplaatje is niet veranderd door de gebruikstest. In hoofdstuk 8.3.4 is hier meer over te lezen.

11. Terugkoppeling Programma van Eisen

11.1 Eisen

Eisen met betrekking tot waterdicht zijn

- Van waterdicht materiaal zijn

De beschermhoes wordt gemaakt van PVC. PVC is een waterdicht materiaal wat veel in de gezondheidszorg toegepast wordt.

- Waterdicht afsluiten wanneer de gebruiker onder de douche staat

Uit de gebruikstest blijkt dat de siliconenband van de beschermhoes nagenoeg volledig waterdicht afsluit. De enige problemen die optreden worden veroorzaakt doordat de siliconenband overlapt (figuur 9.7). Hier een oplossing voor vinden is één van de aanbevelingen beschreven in hoofdstuk 12. Aan deze eis wordt niet volledig voldaan.

Eisen met betrekking tot gebruiksgemak

- Gemakkelijk aan te trekken zijn

De beschermhoes is gemakkelijk aan te trekken. De hoes wordt aangetrokken door de voet in de hoes te steken, vervolgens de rits omhoog te trekken en de siliconenband rondom de enkel te wikkelen en vast te zetten met klittenband. Uit de gebruikstest bleek dat de manier van aantrekken van de beschermhoes voor zich spreekt. Aan deze eis wordt dus voldaan.

- Ruimvallende pasvorm hebben

Het ontwerp van de beschermhoes is zo dat de hoes losjes om de voet bevestigd is. Alleen rondom de enkel sluit de beschermhoes aan. Aan deze eis wordt dus voldaan.

- Een verbonden voet of een voet met pleisters moet in de beschermhoes passen

Door de ruimvallende pasvorm hierboven besproken, is er ruimte gehouden voor voeten die verbonden zijn of waar pleisters op zitten. Door deze extra ruimte passen de voeten met pleisters en verbanden dus ook in de beschermhoes. Aan deze eis wordt dus voldaan.

- De zool moet breder zijn dan de voet

De maatgeving van de beschermhoes wordt uitvoerig beschreven in hoofdstuk 8.2.1. De maatgeving geeft de schoenmaten gekoppeld aan de vijf verschillende beschermhoes maten weer. Bij de voetbreedte is 0,5 cm opgeteld om rekening te houden met een bredere voetmaat van ouderen zoals in hoofdstuk 2.3 beschreven wordt. Echter het blijkt uit de gebruikstest, hoofdstuk 9.2. dat deze voetbreedte nog niet breed genoeg is en de breedte niet goed verdeeld is. Aan deze eis wordt dus niet goed voldaan.

- Mag de voet niet beschadigen

Aan de beschermhoes zitten geen scherpe randen. Het zou kunnen zijn dat het klittenband over de huid schuurt tijdens het bevestigen, maar afgezien hiervan zal de beschermhoes de voet niet beschadigen.

- Mag de voet niet afklemmen

Er is voor gekozen om niet gebruik te maken van elastische randen, hierdoor zal de beschermhoes de voet niet afklemmen. De siliconenrand afsluiting rondom de enkel sluit aan op de enkel maar klemt deze niet af tenzij de gebruiker de rand zelf

te strak bevestigt. Tijdens de gebruikstest viel echter niet op dat mensen de siliconenband te strak trekken. Aan deze eis is dus voldaan.

- Gebruiker mag niet uitglijden bij het gebruik van de hoes
Door het gebruik van antislip op de onderkant van de zool wordt voorkomen dat de gebruiker uit kan glijden. Aan deze eis is dus voldaan.

- Tot aan enkel afsluiten
De opdrachtgever geeft in hoofdstuk 1 aan dat de beschermhoes tot aan de enkel af moet sluiten. De siliconenband sluit daarom rondom de enkel af. Aan deze eis is dus voldaan.

- Van huidvriendelijk materiaal gemaakt zijn
Zowel PVC als siliconen zijn bewezen huidvriendelijke materialen te zijn. Dit valt ook op te maken uit het veelvuldig toepassen van deze materialen in de gezondheidszorg. Aan deze eis is dus voldaan.

Overige eisen

- Herbruikbaar zijn
De beschermhoes is gemaakt voor veelvuldig gebruik. Aan deze eis is dus voldaan.

- Schoon te maken zijn
PVC is een materiaal wat gemakkelijk schoon te maken is. De beschermhoes is dus schoon te maken. Aan deze eis is dus voldaan.

- Maximaal €30 kosten
De kostprijs van de beschermhoes is niet uitgerekend. Het is echter wel bekend dat de productiekosten en de

materiaalkosten van PVC laag zijn. Van siliconen is de prijs een stuk hoger, hier wordt echter veel minder van gebruikt. Aangezien bekend is dat de materiaalkosten van PVC en de productiekosten niet hoog zijn valt aan te nemen dat de prijs onder de €30 zal blijven.

11.2 Wensen

Wensen met betrekking tot waterdicht zijn

- Waterdicht afsluiten wanneer de gebruiker in bad gaat of zwemt

Aan deze wens is niet voldaan. Het is niet getest of de beschermhoes ook in bad waterdicht afsluit. Dit zal getest moeten worden.

Wensen met betrekking tot gebruiksgemak

- Met 1 hand aan te trekken zijn

De beschermhoes is gemakkelijk aan te trekken maar niet met 1 hand. De beide kanten van de beschermhoes wanneer de rits los is zullen uit elkaar gehouden moeten worden met twee handen voordat de voet erin gestoken kan worden. Aan deze wens is dus niet voldaan.

- Rekbaar zijn

Aan deze wens is niet voldaan. Het materiaal waarvan de beschermhoes gemaakt is (PVC) is niet rekbaar.

- Van ademend materiaal zijn

PVC is geen ademend materiaal. Aan deze wens is dus niet voldaan.

- Voet moet zichtbaar zijn

Het PVC waarvan de beschermhoes gemaakt zal worden is doorzichtig. Hierdoor zal de voet zichtbaar zijn tijdens het

gebruik van de beschermhoes. Aan deze wens wordt dus voldaan.

Overige wensen

- Machinewasbaar zijn

Het is niet bekend of PVC machinewasbaar is. Aan deze wens wordt dus niet voldaan.

- Tussen €10-30 kosten

Omdat de kostprijs niet precies bekend is, valt niet vast te stellen of de prijs tussen de €10-30 komt te liggen. Aan deze wens is dus niet voldaan.

- Recyclebaar zijn

Uit bijlage G blijkt dat PVC een recyclebaar materiaal is, siliconen zijn echte geen recyclebaar materiaal. Aan deze wens is dus niet volledig voldaan.

12. Conclusies en aanbevelingen

Aan de hand van de toetsing van het programma van eisen is te zien dat er aan de belangrijkste eisen is voldaan. Er is een beschermhoes ontworpen die eenvoudig is en waarvan het gebruik voor zich spreekt. De beschermhoes wordt van een bekend materiaal wat veel in de gezondheidszorg gebruikt wordt gemaakt. Het is bekend dat het materiaal huidvriendelijk is, goedkoop is en andere goede eigenschappen bevat. Er zijn echter nog punten die beter kunnen of nog getest moeten worden.

Een aantal van die punten zal ik als aanbevelingen noemen:

Zo blijkt uit de gebruikstest dat de enkelomtrek sterk variërend is. Het wordt aangeraden aan de hand van een uitgebreide berekening of een uitgebreide test vijf goede omtrekken te kiezen. Daarbij is belangrijk dat de beschermhoes van een flexibele en dun PVC gemaakt wordt, zodat het “overige” materiaal te vouwen is en de beschermhoes wel waterdicht afsluitbaar is door middel van de siliconenband.

Mocht blijken dat deze enkelomtrekken te veel variëren, is te overwegen de siliconenranden voor iedere gebruiker passend te laten maken. Dit zou de podotherapeut bijvoorbeeld kunnen doen. Hierdoor zal de gebruiker de beschermhoes in ieder geval passen.

Ook toont de gebruikstest aan dat de beschermhoes breder moet worden. Er wordt aanbevolen de beschermhoes 0,5 cm breder te maken en deze breedte beter te verdelen. Deze nieuwe maten zullen ook getest moeten worden.

De ritsafsluiting zal getest moeten worden. Belangrijk is dat deze niet gemakkelijk open gaat wanneer dit niet gewenst is en deze waterdicht afsluit.

De algehele waterdichtheid van het product zal getest worden. Doordat het niet mogelijk is om is het tijdsbestek van deze bacheloropdracht een volledig waterdicht prototype te maken, is dit niet gebeurd. Dit moet echter wel gebeuren voordat het product is massaproductie genomen wordt, zodat het zeker is dat de beschreven afsluitingen ook echt waterdicht zijn.

Ook zal dan gekeken kunnen worden of de beschermhoes ook geschikt is om mee te zwemmen.

De beschreven siliconenband met de twee siliconenranden kwam goed uit de test. Alleen op het overlappende punt (figuur 9.7) blijkt deze niet waterdicht te zijn. Hiervoor wordt wederom de mogelijke oplossing genoemd waarbij de siliconenrand passend wordt gemaakt per gebruiker. Hier zal echter nog uitgebreid naar gekeken moeten worden.

De opdrachtgever heeft ooit genoemd in een vergadering eventueel een luxe versie te maken van stof. Hier zal naar gekeken moeten worden of dit gewenst is.

Al met al is binnen de voorgeschreven tijd van 3 maanden een goed product ontworpen. De siliconenband functioneert, op het overlappende gedeelte na, hier wordt echte wel al een oplossing voor genoemd. De beschermhoes is eenvoudig en gemakkelijk in gebruik. Door de ruimvallende pasvorm passen ook voeten met verbanden en pleisters in de beschermhoes. De kostprijs is niet berekend maar beloofd onder de €30 te blijven.

Begrippenlijst

Van de meeste begrippen zijn de definities gevonden op de site van Van Dale⁹⁷.

Hamerteen: teen waarvan het voorste kootje naar binnen gebogen is

Podotherapie: fysiotherapie, toegespitst op het corrigeren en beschermen van de voet en het vervaardigen van hulpmiddelen daarvoor

Orthesen: corrigerende prothese voor een lichaamsafwijking

Internist: corrigerende prothese voor een lichaamsafwijking

Diabetes Mellitus: suikerziekte

Eelt: plaatselijke hoornachtige verdikking van de opperhuid

Likdoorns: pijnlijke, hoornachtige verharding van de opperhuid met een naar binnen gekeerde punt, meestal aan de tenen

Diabetisch Polineuropathie

Antropometrisch: houdt zich bezig met het vaststellen van afmetingen en verhoudingen van het menselijk lichaam

Bloedsuikerspiegel: gehalte aan suikers in het bloed

Diabetes Type 1: vroeger 'jeugddiabetes' genoemd. Eén op de tien mensen met diabetes heeft diabetes type 1

Diabetes Type 2, vroeger 'ouderdomsdiabetes' genoemd. Negen van de tien mensen met diabetes hebben diabetes type 2

Zwangerschapsdiabetes: een meestal tijdelijke vorm van diabetes tijdens de zwangerschap

MODY: een vorm van diabetes type 2 die lijkt op diabetes type 1

LADA: een soort diabetes type 1 die zich juist vermomt als diabetes type 2

Neonatale Diabetes: een vorm van diabetes die bij baby's jonger dan zes maanden ontstaat

Diabetes Insipidus: deze soort diabetes draait het niet om bloedsuiker, maar om vocht. Het heeft niets te maken met 'suikerziekte'

Diabetesvoet: Wonden of aandoeningen aan de voet veroorzaakt door een verminderd gevoel en slechte doorbloeding van de voet van een Diabetespatiënt.

Eczeem: jeukende huiduitslag

Oedeem: stoornis in de afvoer van lichaamsvocht, dat zich daardoor tussen de cellen ophoopt en zwelling veroorzaakt *DM*,

Posttraumatische dystrofie: slechte ontwikkeling van een orgaan door storing in de voedseltoevoer na een letsel

Mepitel: Mepitel is siliconen wondcontactmateriaal dat niet verkleeft aan het wondbed

Bijlage A

Voorenquête podotherapie praktijk

1. Welke aspecten vindt u belangrijk bij het ontwerp van een beschermhoes voor de voet?

(Graag opgeven in volgorde van belangrijk naar minder belangrijk)

Kosten, gebruiksgemak, efficiëntie, (eventueel andere aspecten)

2. Voor wat voor soort aandoeningen zou de hoes geschikt kunnen zijn?

- ☐ Hamerteen
- ☐ Wonden
- ☐ Eeltplekken
- ☐ Ingegroeide teenagels
- ☐
- ☐

3. Wat zijn naast “waterdicht zijn” nog meer belangrijke aspecten waaraan de beschermhoes moet voldoen?

4. Hoeveel vindt u dat de beschermhoes mag kosten?

- ☐ < € 10,00
- ☐ € 10,00 - € 30,00
- ☐ € 30,00

5. Geeft u de voorkeur voor een beschermhoes die tot over de enkels reikt of juist een die tot net boven de voet reikt? Kunt u een reden geven voor uw keuze?

- ☐ Tot aan de enkel
- ☐ Tot aan halverwege kuit
- ☐ Tot aan knie

- ☐ Geen voorkeur

Reden:

6. Geeft u de voorkeur aan een vaste pasvorm of liever een losse vorm (soort zak)? Kunt u een reden geven voor uw keuze?

- ☐ Vaste pasvorm? Kunt u hiervoor een reden geven?
- ☐ Losse vorm (soort zak)

Reden:

7. Is het belangrijk dat het materiaal van de beschermhoes ademend is?

- ☐ Zeer belangrijk
- ☐ Belangrijk
- ☐ Neutraal
- ☐ Niet belangrijk
- ☐ Zeer onbelangrijk

8. Denkt u dat een soort zool aan de onderkant prettig voor de patiënt is?

9. Vindt u dat de hoes voor eenmalig gebruik geschikt moet zijn of voor meermalig gebruik? Kunt u een reden geven voor uw keuze?

- ☐ Eenmalig gebruik
- ☐ Meermalig gebruik

Reden:

10. Vindt u dat de hoes wasbaar moet zijn, of alleen gemakkelijk schoonmaakbaar? Kunt u een reden geven voor uw keuze?

- ☐ Wasbaar (machinewas)

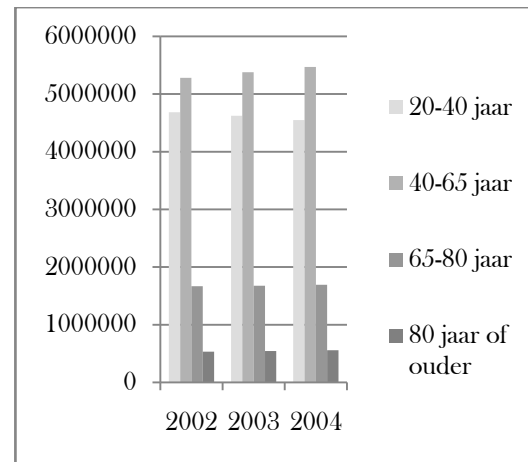
- ☐ Gemakkelijk schoonmaakbaar
- ☐ Geen van beide

Reden:

Verdere opmerkingen:

Bijlage B

Bevolking in leeftijdsgroepen



Grafiek 1: Bevolking in leeftijdsgroepen en het aantal 65- en 80-plussers)

Bovenstaande grafiek²⁸ geeft een beeld van het aantal mensen binnen bepaalde leeftijdsgroepen.

Bijlage C

Type Diabetes

Typen Diabetes

Er zijn meerdere soorten Diabetes²⁹: Diabetes Type 1, Diabetes Type 2, Zwangerschapsdiabetes, MODY, LADA, Neonatale Diabetes en Diabetes Insipidus. De meest voorkomende soorten Diabetes worden hieronder kort toegelicht.

Diabetes Type 2: Bij Diabetes Type 2 wordt er te weinig van het hormoon Insuline aangemaakt, bovendien zijn de patiënten ongevoelig voor het hormoon ("Insulineresistentie").

Dit type Diabetes wordt vaak behandeld met medicijnen, voedingsadviezen en beweging. De medicijnen bestaan uit medicijnen die de alvleesklier aanzetten tot het produceren van Insuline en medicijnen die het lichaam gevoeliger maakt voor Insuline.

Diabetes Type 1: Mensen die lijden onder Diabetes Type 1 maken zelf helemaal geen Insuline meer aan. De oorzaak van dit probleem is een auto-immuunziekte. Dit houdt in dat het afweersysteem van het eigen lichaam de cellen die Insuline maken afbreekt. De behandeling van dit type Diabetes bestaat uit het toedienen van Insuline met injecties of een Insulinepomp.

Bijlage D

Aquashield beschermhoezen voor arm en been



Figuur D.1

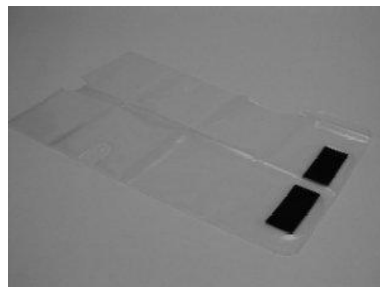
De Aquashield waterdichte beschermhoezen zijn geschikt voor douchen, baden en zwemmen. De beschermhoes beschermt gips, bandagen en prothesen tegen water.

De hoes voor de arm³⁰ heeft een omtrek van groter dan 260 mm en een lengte van 780 mm (figuur D.1). Er is ook een kleine beschermhoes voor de arm beschikbaar met de afmetingen T.b.v. Gehele arm klein, omtrek <26 cm lengte 66 cm.

Tevens is er een beschermhoes voor alleen de onderarm.

Aquashield heeft ook een waterdichte beschermhoes om het onderbeen droog te houden (figuur D.2)³¹.

De waterdichte hoezen variëren in prijs van €14,50 tot €25,00³².



Figuur D.2

Lomed beschermhoezen

*Active Seal*³³



Figuur D.3

De Active Seal beschermhoezen van Lomed beschermen gipsbandages tegen water. De beschermhoezen zijn te gebruiken tijdens zwemmen, watersporten of bubbelbaden. De hoezen zijn uitsluitend te gebruiken ter bescherming van armen en benen.

Active Seal is gemaakt van TPE hoogwaardig materiaal, is latex vrij en plooit en rekt met de ledematen mee. De beschermhoes wordt niet afgesloten met irriterende tapes en is gemakkelijk in gebruik.

Er zijn hoezen voor het been en het onderbeen (figuur D.3), de arm (figuur B.4) en de onderarm in verschillende maten. De prijs voor de beschermhoes voor het onderbeen of de hele arm is €13,80 per stuk³⁴.



Figuur D.4

Seal-Tight®

Seal-Tight beschermt de huid, brandwonden, andere wonden, protheses en gipsbandages tegen water (figuur D.5, D.6). De beschermhoes is geschikt voor douchen. Een unieke afsluiting maakt het mogelijk de hoes gemakkelijk met één hand aan te trekken. Het ontwerp is geschikt voor hergebruik en is gemaakt van Taffetavynyl wat sterk en duurzaam is.

Er zijn hoezen voor het been en het onderbeen, de arm en de onderarm, de hand en de enkel in verschillende maten. De SealTight voor het onderbeen kost €16,60 per stuk³⁶.



Figuur D.5

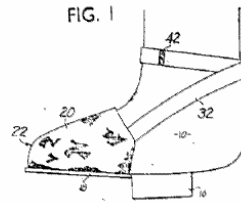


Figuur D.6

Bijlage E

Onder “cast protector”

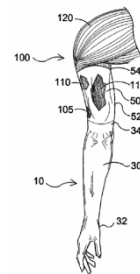
Orthopaedic Sock (GB1208684)³⁷



Figuur E.1

Deze orthopedische sok heeft als bedoeling dat de tenen beschermd worden tegen vuil en verwonding wanneer het been in gips zit. Het gips houdt meestal op voor de tenen. Deze kap beschermt de tenen. Het ontwerp heeft een stevig zooltje en wordt met banden op zijn plaats gehouden (figuur E.1)

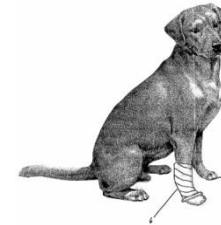
Fluid impervious cast protector (US7020899)³⁸



Figuur E.2

Dit is een patent op een soort mouw dat een wond op ledemaat afdekt en afsluit (figuur E.2). De bovenste elastische rand sluit de mouw waterdicht af. De mouw is zo ontworpen dat de drager ervan niet in bewegingen beperkt wordt.

Waterproof animal cast and bandage protector (US2004133144)³⁹



Figuur E.3

Dit patent is een waterproof afsluitbare flexibele buis voor om gips of bandages van dieren (figuur E.3). De afsluiting bestaat uit een flexibele lange buis welke een smallere diameter heeft dan het gips of de bandage waardoor het zich naar het gips of de bandage vormt. De buis heeft aan een kant een open eind met een flexibele ring. Deze ring zorgt voor het afsluiten van de buis. De buis kan afgerold worden om het gips of de bandage heen. Het gesloten einde heeft een non-skid oppervlak wat scheuren van het einde en uitglijden over glibberige oppervlakken voorkomt.

Roll-up Wound Protector With Asymmetric Ring (US2008021359)⁴⁰



Figuur E.4

Dit patent (figuur E.4) is bijna gelijk aan het patent beschreven in hoofdstuk 4.1.1. Alleen kan het asymmetrisch zijn.

Bijlage F

Verschillende waterdichte stoffen

	Waterdicht	Ademend	Verder
Ceplex	X	X	Poriën zorgen ervoor dat vocht naar buiten getransporteerd wordt
Ceplex Plus	X	X	2 soorten: 2-laags dunner en soepeler, 3-laags stugger en sterker
Gore-Tex	X	X	
Hydrenaline	X	X	Ook winddicht, zeer geschikt bij inspanningen, zweten
PacLite	X	X	Lichter dan dan Gore-Tex, kleiner te verpakken
Stretch Hydroseal		X	Elastisch dus rekbaar, wel waterafstotend
SympaTex	X		Vaak gebruikt voor versteviging van kleding
XCR	X	X	25 % meer ademend vermogen dan Gore-Tex, 2 soorten: 2-laags lichter, 3-laags sterker
Hydro Dry P3 (Sprayway)	X	X	2 soorten: 2-laags, 3-laags
Drilite Extreme (DLE)	X	X	Elastisch dus rekbaar
HyVent	X	X	Minder ademend dan Gore-Tex, extreem waterdicht
eVENT	X	X	Kan tegen vervuiling door het lichaam
Triple Point (Coating)	X	X	Ook winddicht
Entrant II (Coating)	X	X	Wordt gebruikt om performance en durability te vergroten
Aquadry (Coating)	X	X	Ook winddicht

Tabel A Verschillende soorten stoffen en enkele bijbehorende eigenschappen.

Bijlage G

Maatgeving voetlengte en voetbreedte

De tabellen B en C geven de gevonden voetlengtes en voet breedtes op Dined 2003 en Dined 2004 en hun P99 en P1 waarden weer.

31-65 jaar 2003	Voetlengte	Voetbreedte
Mannen (gemiddelde)	269	102
Mannen (SD)	15	7
Vrouwen (gemiddelde)	243	94
Vrouwen (SD)	13	6
P 99 man (gem. + 2,31*SD)	303,65	118,17
P 99 vrouw (gem. + 2,31*SD)	273,03	107,86
P 1 man (gem. - 2,31*SD)	234,15	85,83
P 1 vrouw (gem. - 2,31*SD)	212,97	80,14
65-80 jaar 2003	Voetlengte	Voetbreedte
Mannen (gemiddelde)	266	100
Mannen (SD)	14	6
Vrouwen (gemiddelde)	243	95
Vrouwen (SD)	11	6
P 99 man (gem. + 2,31*SD)	298,34	113,86
P 99 vrouw (gem. + 2,31*SD)	268,41	108,86
P 1 man (gem. - 2,31*SD)	233,66	86,14
P 1 vrouw (gem. - 2,31*SD)	217,59	81,14
(SD=standaarddeviatie)		

Tabel B

31-60 jaar 2004	Voetlengte	Voetbreedte
Mannen (gemiddelde)	266	101
Mannen (SD)	15	6
Vrouwen (gemiddelde)	245	94
Vrouwen (SD)	11	6
P 99 man (gem. + 2,31*SD)	300,65	114,86
P 99 vrouw (gem. + 2,31*SD)	270,41	107,86
P 1 man (gem. - 2,31*SD)	231,35	87,14
P 1 vrouw (gem. - 2,31*SD)	219,59	80,14
60+ 2004	Voetlengte	Voetbreedte
Mannen (gemiddelde)	267	100
Mannen (SD)	13	6
Vrouwen (gemiddelde)	243	94
Vrouwen (SD)	12	6
P 99 man (gem. + 2,31*SD)	297,03	113,86
P 99 vrouw (gem. + 2,31*SD)	270,72	107,86
P 1 man (gem. - 2,31*SD)	236,97	86,14
P 1 vrouw (gem. - 2,31*SD)	215,28	80,14

Tabel C

Voetlengte (cm) (Slitex) ¹¹	Schoenmaat (Slitex)	Voetlengte (cm) (Wehkamp) ¹²	Schoenmaat (Wehkamp)
		22,2	35
		22,6	35
24	36	23,1	36
25	37	23,5	37
		23,9	37
25,7	38	24,3	38
26,3	39	24,8	39
		25,2	39
27	40	25,6	40
27,5	41	26,0	41
		26,4	41
28	42	26,9	42
28,8	43	27,3	43
		27,7	43
29,4	44	28,1	44
30	45	28,6	45
		29,0	45
30,6	46	29,4	46
31	47	29,8	47
		30,3	47
32	48	30,7	48
		31,1	48
32,5	49		
33	50		

Tabel D

Tabel D geeft de voetlengtes behorende bij bepaalde schoenmaten volgens Slitex en Wehkamp weer. In de hoofdtypekst zijn deze aan vijf verschillende beschermhoezen maten gekoppeld. Deze maten zijn berekend aan de hand van de formules op de volgende pagina. Hierbij is uitgegaan van de uiterste maten gevonden in bovenstaande tabellen.

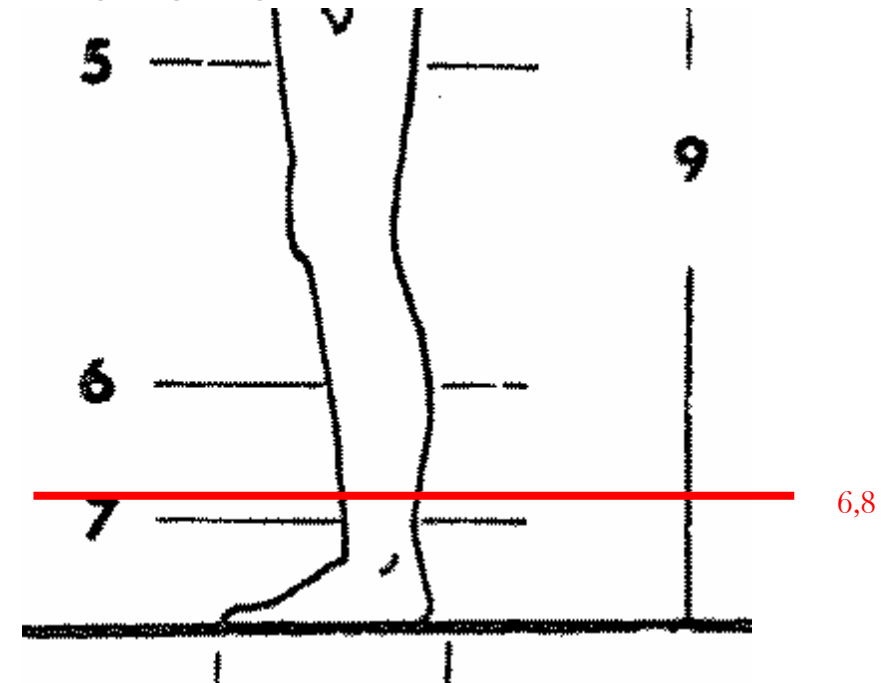
Voetlengte	Voetbreedte
$\frac{303,65 - 212,97}{5} \approx 18,1$	$\frac{118,17 - 80,14}{5} \approx 7,6$
$212,97 + 18,14 \approx 231,1$	$80,14 + 7,6 \approx 87,7$

Deze maten omgezet naar centimeters levert 23,1 en 8,8. S loopt dus van 21,2 tot en met 23,1 in de lengte en van 8,0/8,8 in de breedte. Tabel E geeft de overige maten weer.

Beschermhoes maat	Lengtemaat (cm)	Breedtemaat (cm)
S	22,2-23,1	8,0-8,8
M	23,1-25,0	8,8-9,3
L	25,0-26,7	9,3-10,3
XL	26,7-28,6	10,3-11,1
XXL	28,6-30,4	11,1-11,8

Tabel E

Maatgeving hoogte enkel⁴⁸



Figuur G.1

Voor deze maatgeving is niet de Dined 2003 en 2004 geraadpleegd omdat deze geen gegevens over enkelhoogte hadden. Daarom is een ander document geraadpleegd welke twee soorten hoogten weergaven. Één hoogte van de kuit en één hoogte van de enkel. Omdat de maat die gewenst is hier tussen in ligt is ervoor gekozen de gewenste maat 6,8 te noemen en deze op de volgende manier te berekenen.

De uitersten van de knieholtehoogte zijn genomen (de kleinste en de grootste). Hiervan is vervolgens 2/5 genomen om de hoogte van de gewenste 6,8 te verkrijgen (figuur G.1). Grootste maat is 330 voor de man bij de kleinste maat van de vrouw: 247,5 (tabel F).

knieholtehoogte	P5 Man	P95man	P5 vrouw	P95 vrouw
6	330	410	297	381
7	200	250	198	236
6,5	265	330	247,5	308,5
6,8	226	282	217,8	265

Tabel F

	Hoogte tussen kuit en enkel (halverwege 6,5)	Hoogte tussen kuit en enkel op 6,8	Hoogte op 2/5 van de knieholtehoogte (mm)
S	264	230,6	148
M	280,5	243,5	158,8
L	297	256,3	169,6
XL	313,5	269,2	180,4
XXL	330	282	191,1

Tabel G

Lengtemaat (cm)	Breedtemaat (cm)	Schoenmaat	Beschermhoes maat	Afmetingen beschermhoes (cm)	Afmetingen beschermhoes rekening gehouden met bredere voeten (+0,5 cm)	Hoogte op 2/5 van de knieholtehoogte (mm)
22,2-23,1	8,0-8,8	35, 36	S	23,1×8,8	23,1×9,3	148
23,1-25,0	8,8-9,3	37, 38, 39	M	25,0×9,3	25,0×9,8	158,8
25,0-26,7	9,3-10,3	39, 40, 41	L	26,7×10,3	26,7×10,8	169,6
26,7-28,6	10,3-11,1	42, 43, 44, 45	XL	28,6×11,1	28,6×11,6	180,4
28,6-30,4	11,1-11,8	45, 46, 47, 48	XXL	30,4×11,8	30,4×12,3	191,1

Tabel H

Deze uitersten zijn in vijf delen opgesplitst, welke aan de vijf beschermhoes maten gekoppeld zijn (tabel G).

Al deze berekeningen hebben geleid tot de bovenstaande maten voor de beschermhoes. (zie tabel H). Omdat er geen gegevens te vinden waren over de enkelomtrek is ervoor gekozen tijdens de gebruikstest de enkelomtrek te meten op de hoogtes weergegeven in de laatste kolom van tabel H.

Bijlage H

Gekozen materialen



Polyvinylchloride (tpPVC)

Description

The material

PVC - Vinyl - is one of the cheapest, most versatile and - with polyethylene - the most widely used of polymers and epitomizes their multi-faceted character. In its pure form - as a thermoplastic, tpPVC - it is rigid, and not very tough; its low price makes it a cost-effective engineering plastic where extremes of service are not encountered. Incorporating plasticizers creates flexible PVC, elPVC, a material with leather-like or rubber-like properties, and used a substitute for both. By contrast, reinforcement with glass fibers gives a material that is sufficiently stiff, strong and tough to be used for roofs, flooring and building panels. Both rigid and flexible PVC can be foamed to give lightweight structural panels, and upholstery for cars and domestic use. Blending with other polymers extends the range of properties further: vinyl gramophone records were made of a vinyl chloride/acetate co-polymer; blow molded bottles and film are a vinyl chloride/acrylic copolymer.

Composition

(CH2CHCl)n

Image



Caption

These boat fenders illustrate that PVC is tough, weather resistant and easy to form and color

General properties

Density	1300	-	1580	kg/m^3
Price	1.235	-	1.698	EUR/kg

Mechanical properties

Young's modulus	2.14	-	4.14	GPa
Shear modulus	0.7659	-	1.489	GPa
Bulk modulus	4.7	-	4.9	GPa
Poisson's ratio	0.3825	-	0.4074	
Yield strength (elastic limit)	35.4	-	52.1	MPa
Tensile strength	40.7	-	65.13	MPa
Compressive strength	42.48	-	89.6	MPa
Elongation	11.93	-	80	%
Hardness - Vickers	10.6	-	15.6	HV
Fatigue strength at 10^7 cycles	16.21	-	26.05	MPa
Fracture toughness	1.462	-	5.123	MPa.m^1/2
Mechanical loss coefficient	9.662e-3	-	0.01869	

Thermal properties

Glass temperature	74.85	-	104.9	°C
Maximum service temperature	60	-	70	°C
Minimum service temperature	-123.2	-	-73.15	°C
Thermal conductor or insulator?	Good insulator			
Thermal conductivity	0.147	-	0.2929	W/m.K
Specific heat	1355	-	1445	J/kg.K
Thermal expansion coefficient	100	-	150	µstrain/°C

Eco properties, recycling and disposal

Recycle	✓
Downcycle	✓
Combust for energy recovery	✓
Biodegrade	✗
Landfill	✓
A renewable resource?	✗
Recycle mark	



Environmental notes

The vinyl chloride monomer is thoroughly nasty stuff, leading to pressure to discontinue production. But properly controlled, the processing is safe, and the polymer PVC has no known harmful effects. Disposal, however, can be a problem: thermal degradation releases chlorine, HCl and other toxic compounds, requiring special high-temperature incineration for safety.

Supporting information

Design guidelines

In its pure form, PVC is heavy, stiff and brittle. Plasticizers can transform it from a rigid material to one that is almost as elastic and soft as rubber. Plasticized PVC is used as a cheap substitute for leather, which it can be made to resemble in color and texture. It is less transparent than PMMA or PC, but it also costs much less, so it is widely used for transparent, disposable containers. PVC is available as film, sheet or tube. It can be joined with polyester, epoxy or polyurethane adhesives. It has excellent resistance to acids and bases and good barrier properties to atmospheric gasses, but poor resistance to some solvents.

Technical notes

PVC can be a thermoplastic or a thermoset. There are many types of PVC: expanded rigid PVC, type I, type II, CPVC, acrylic/PVC blend, clear PVC.

Typical uses

tpPVC: pipes, fittings, profiles, road signs, cosmetic packaging, canoes, garden hoses, vinyl flooring, windows and cladding, vinyl records, dolls, medical tubes. elPVC: artificial leather, wire insulation, film, sheet, fabric, car upholstery.

Tradenames

Conoco, Dural, Ethyl, Flexalloy, Geon, Hy-vin, Keysor, Locovyl, Novatemp, Oxyclear, Polyvin, Satinflex, Sicron, Solvic, Solvin, Superkleen, Trosiplast, Unichem, Vestolit, Vinoflex, Vistel

Links

Reference	[1]
ProcessUniverse	[2]
Producers	[3]

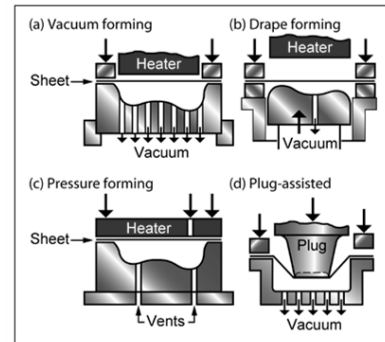
No warranty is given for the accuracy of this data. Values marked * are estimates.

Description

The process

Large thermoplastic sheet moldings are economically made by THERMOFORMING. In vacuum thermoforming a thermoplastic sheet, heated to its softening point, is sucked against the contours of a mold, taking up its profile; it is then cooled, solidifying against the mold. Drape thermoforming relies partly on vacuum and partly on the natural sag of the hot polymer to form the shape. Plug-assisted thermoforming augments the vacuum with a compression plug. Pressure thermoforming uses a pressure of several atmospheres to force the hot polymer sheet onto the mold. Male or female molds are possible and - for vacuum thermoforming - can be machined from wood, polymer foam, or from aluminum (for larger batch sizes).

Process schematic



Shape

Dished sheet



Physical attributes

Mass range	* 0.03	- 10	kg
Range of section thickness	0.25	- 6	mm
Tolerance	0.5	- 1	mm
Roughness	* 0.3	- 1.6	µm
Surface roughness (A=v, smooth)	A		

Process characteristics

Primary shaping processes	✓
Discrete	✓

Economic attributes

Relative tooling cost	low
Relative equipment cost	low
Labor intensity	high
Economic batch size (units)	10 - 1000

Cost modeling

Relative cost index (per unit)	* 13.61	- 25.86	
Parameters: Material Cost = 7.718EUR/kg, Component Mass = 1kg, Batch Size = 1000, Overhead Rate = 84.9EUR/hr,			
Capital cost	* 3859	- 3.859e4	EUR
Material utilization fraction	* 0.6	- 0.9	
Production rate (units)	* 6	- 30	/hr
Tooling cost	* 38.59	- 771.8	EUR
Tool life (units)	* 1e4	- 1e6	

Supporting information

Design guidelines

The low pressure in vacuum forming gives poor reproduction of fine details; pressure forming, using higher pressures, gives sharper features but is more expensive because wooden molds cannot be used. The surface of the sheet in contact with the mold tends to mark, so the tool is usually designed with the finished side away from the mold. Colored, textured or pre-decorated sheet can be molded, reducing finishing costs.

Technical notes

Thermoforming is used to shape thermoplastic sheet, particularly ABS, PA, PC, PS, PP, PVC, Polysulfones, PBT, PET, foams, and short-fiber-reinforced thermoplastics. The maximum depth-to-width ratio of the molding is in the range 0.5 to 2. Inserts can be molded in. The process is able to cope with a very large range of sizes from products as small as disposable drink cups to those as large as boat hulls; and it is economic for both small and large batch sizes. It gives products with excellent physical properties but the starting material is more expensive (sheet rather than pellet). The product has to be trimmed after forming, and sheet scrap cannot be directly recycled.

Typical uses

Appliances, refrigerated liners, bath tubs, shower stalls, aircraft interior panels, trays, signs, boat building, hulls, drink cups.

The economics

The tooling required is cheap; stiff (metal or epoxy) or flexible (elastomer) molds are both possible. For small tooling the price is under \$100, for large tooling it is a few thousand dollars.

The environment

No environmental problems here.

Links

Reference



MaterialUniverse



No warranty is given for the accuracy of this data. Values marked * are estimates.



Silicone elastomers

Description

The material

Silicones are high-performance, high cost materials. Silicone and fluoro-silicone elastomers have long chains of linked O-Si-O-Si- groups (replacing the -C-C-C- chains in carbon-based elastomers), with methyl (CH₃) or fluorine (F) side chains. They have poor strength, but can be used over an exceptional range of temperature (-100 C to + 300 C), have great chemical stability, and an unusual combination of properties (Silly Putty is a silicone elastomer - it bounces when dropped but flows if simple left on the desk).

Composition

(O-Si-O-Si-)_n

Image



Caption

The silicone elastomer seal and strap of these swimming goggles resist chemical attack by bleaches and other chemicals.

General properties

Density	1300	-	1800	kg/m ³
Price	13.29	-	14.63	EUR/kg

Mechanical properties

Young's modulus	5e-3	-	0.02	GPa
Shear modulus	2e-3	-	6.6e-3	GPa
Bulk modulus	* 1.25	-	1.35	GPa
Poisson's ratio	0.47	-	0.49	
Yield strength (elastic limit)	2.4	-	5.5	MPa
Tensile strength	2.4	-	5.5	MPa
Compressive strength	10	-	30	MPa
Elongation	80	-	300	%
Fatigue strength at 10 ⁷ cycles	2.28	-	4	MPa
Fracture toughness	0.03	-	0.5	MPa.m ^{1/2}
Mechanical loss coefficient	0.4	-	1.6	

Thermal properties

Glass temperature	-123.2	-	-73.15	°C
Maximum service temperature	226.9	-	286.9	°C
Minimum service temperature	-73.15	-	-48.15	°C
Thermal conductor or insulator?	Good insulator			
Thermal conductivity	0.3	-	1	W/m.K
Specific heat	1050	-	1300	J/kg.K
Thermal expansion coefficient	250	-	300	μstrain/°C

Processability

Castability	4	-	5
Moldability	4	-	5
Machinability	2	-	3
Weldability	1		

Durability

Flammability	Self-extinguishing
Fresh water	Very good
Salt water	Very good
Weak acids	Very good
Strong acids	Very good
Weak alkalis	Very good
Strong alkalis	Very good
Organic solvents	Good
Sunlight (UV radiation)	Good
Oxidation at 500C	Very poor

Eco properties, recycling and disposal

Recycle	X
Downcycle	✓
Combust for energy recovery	✓
Biodegrade	X
Landfill	✓
A renewable resource?	X

Environmental notes

Silicones are energy intensive - although they are not oil-derivatives. They cannot be recycled.

Supporting information

Design guidelines

Silicone resins are the most expensive thermosetting resin to use in composite materials and they are difficult to process. They feel like natural rubber, but have a completely different structure. Glass fibers and other fillers are commonly used as reinforcement. The resulting parts are relatively low in strength but have high heat resistance. For glass fiber composites, the mechanical properties are better with a phenolic or melamine resin, but the electrical properties are better with silicone. Electrical and high temperature applications dominate their use. They are chemically inert, do not absorb water and can be used in surgical or food processing equipment and seals. Silicones can be produced as fluids, adhesives, coatings, elastomers, molding resins and release agents. But each suffers from a short shelf life (3-6 months). Silicone fluids were the earliest commercial silicones, used as lubricants over a wide range of temperature (-75 C to 450 C). Silicone adhesives can be made as liquids or pastes, they can be non-curing, self-curing or heat-curing. RTV silicone was first developed for its rapid mold filling - a few seconds at high temperatures. Silicone elastomers can be air-curing, cold-curing by the addition of a catalyst or heat-curing; they may be pure or loaded with carbon black to give conductivity. Silicone molding resins are compounded with inert fillers to allow the production of flexible parts with high heat resistance. Silicones are the most chemically stable of all elastomers, with useful properties from -110 C to +310 C, good electrical properties, but relatively low strength (8MPa).

Bijlage I

Gebruikstestopzet

De gebruikstest zal uit drie verschillende onderdelen bestaan:

Het testen van de vijf verschillende maten: Test 1

Het testen van de drie verschillende zooltjes: Test 2

Het testen van de gehele beschermhoes: Test 3

Deze drie verschillende testen zullen hieronder nader toegelicht worden.

De eerste test kan door iedereen met elke schoenmaat uitgevoerd worden. De tweede test is alleen geschikt voor mensen met schoenmaat 37-45. De derde test is alleen geschikt voor mensen met schoenmaat 39-41.

De bedoeling is dat de mensen eerst test 1 doen, wanneer zij geschikt zijn voor test 2 stromen ze door, anders worden de proefpersonen bedankt. Hetzelfde geldt voor de overgang van test 2 naar test 3. De bedoeling is dat de drie testen elkaar opvolgen wanneer de proefpersonen geschikt zijn. Voor alle drie testen moet in ieder geval de voorenquête van test 1 ingevuld worden.

Om beter de maten te kunnen bepalen is besloten de omtrek van de enkel op te meten op de aangenomen enkel hoogte voor de verschillende maten. Dit zal plaatsvinden aan het begin van test 1.

Test 1

Doel: Aantonen dat de vijf maten voor de beschermhoes kloppen met de bijpassende schoenmaten, ook bij ouderen, van wie bekend is dat de voetbreedte groter is. (aantonen dat de vijf maten passen)

Afhankelijke variabelen: Voetlengte & voetbreedte

Onafhankelijke variabelen: Ervaring met beschermhoezen (ervaren vs. onervaren), leeftijd (jonger vs. ouder), aanwezigheid wonden/verband.

Omgevingsvariabelen: Temperatuur (huiskamer), Geluidsniveau (gemiddeld), Instructies (wel), Aanwezigheid 5 testmodellen (in de maten S-M-L-XL-XXL) (wel).

Evaluatiemethoden: Directe observatie en dit vastleggen aan de hand van & ondervragen door middel van een voor- en na-enquête/interview.

Hypothese: De vijf verschillende zoolmaten komen overeen met de bijpassende schoenmaten en passen zodoende, ook voor de bredere voeten van ouderen.

Taakselectie:

- Ga zitten in de stoel, trek uw rechterschoen en sok uit.
- Zet de voet op het neergelegde zooltje
- Even wachten tot de foto gemaakt is
- Even wachten tot enkelomtrek opgemeten is.

Proefpersonen: Minimaal acht podotherapiepatiënten, met of zonder wonden/verbanden, vallen in de twee leeftijdscategorieën 18-40, 40-65 en 65-80, voetmaten tussen maat 35 en 48.

Opstelling: Behandelkamer, stoel voor de proefpersoon, vijf maatmodellen, liniaal en meetlint.

Planning & protocol:

- Binnenkomst na behandeling, uitleg test
 - Voorenquête invullen
 - Plaatsnemen op de stoel en sok uittrekken
 - Voet op zooltje plaatsen
 - Foto maken
 - Na-enquête/ interview, bedanken
-
- The diagram uses brackets to group tasks into two 5-minute intervals. The first bracket groups 'Binnenkomst na behandeling, uitleg test' and 'Voorenquête invullen', with a '5 min' label to its right. The second bracket groups 'Plaatsnemen op de stoel en sok uittrekken', 'Voet op zooltje plaatsen', 'Foto maken', and 'Na-enquête/ interview, bedanken', with a '5 min' label to its right.

Deze test zal in totaal 10 minuten in beslag nemen.

Voorenquête:

1. In welke leeftijdscategorie valt u?

- ☐ 0-18 jaar
- ☐ 18-40 jaar
- ☐ 40-65 jaar
- ☐ 65-80 jaar
- ☐ 80 en ouder

2. Welke schoenmaat heeft u?.....

3. Heeft u wonden op uw voeten?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

4. Heeft u vaak verband/pleisters of iets dergelijks op uw voeten die droog moeten blijven?

- ☐ Ja, vaak (na elke behandeling)
- ☐ Soms (niet altijd na elke behandeling)
- ☐ Nee, nooit

Test 2

Doel: Vaststellen welke van de drie verschillende binnenkanten van de zooltjes (plastic, antislip, stof) de voorkeur van de gebruikers heeft.

Afhankelijke variabelen: Type zooltje (zonder, antislip, stof)

Onafhankelijke variabelen: aanwezigheid wonden/verband.

Omgevingsvariabelen: Temperatuur (huiskamer), Geluidsniveau (gemiddeld), Instructies (wel), Aanwezigheid testmodellen (3 met verschillende soorten zooltjes) (wel).

Evaluatiemethoden: Na-enquête

Hypothese: Het zooltje met de stof aan de binnenkant wordt het prettigst ervaren.

Taakselectie:

- Trek uw rechtersok uit
- Til uw voet een stukje op zodat ik het zooltje aan kan trekken
- Loop een stukje rond
- Laat mij het zooltje weer uittrekken

Dit moet drie keer vanaf punt twee voor de drie verschillende zooltjes.

Proefpersonen: Minimaal acht podotherapiepatiënten, met of zonder wonden/verbanden, vallen in de twee leeftijdscategorieën 18-40, 40-65 en 65-80, moeten nog enigszins mobiel zijn (kunnen lopen en voet op kunnen tillen), in de maten 37-45.

Opstelling: Behandelkamer, stoel voor de proefpersoon, negen testmodellen met drie verschillende zooltjes in drie verschillende maten, stuk vloer waarover de proefpersoon kan lopen.

Planning & protocol:



Deze test zal in totaal 12 minuten in beslag nemen.

Na-enquête

1. Welke van de drie zooltjes vond u het prettigst zitten?

- ☐ Zooltje zonder iets (zooltje 1)
- ☐ Zooltje met antislip (zooltje 2)
- ☐ Zooltje met stof (zooltje 3)

2. Waarom vond u dit zooltjes het prettigst zitten (bijv, voelt zacht, kunt niet uitglijden enz.).....
.....

Test 3

Doel: Vaststellen welke van de drie bevestigingswijzen (geen klittenband, smal klittenband, breed klittenband) rondom de voet het prettigst wordt ervaren en kijken of de gebruikers begrijpen hoe de beschermhoes aangetrokken dient te worden.

Afhankelijke variabelen: Type beschermhoes (zonder klittenband, met smal klittenband, met breed klittenband)

Onafhankelijke variabelen: Ervaring met beschermhoezen (ervaren vs. onervaren), leeftijd (jong vs. ouder), aanwezigheid wondenverband.

Omgevingsvariabelen: Temperatuur (huiskamer), Geluidsniveau (gemiddeld), Instructies (wel, gebruiksaanwijzing, geen mondelinge instructie tenzij noodzakelijk), Aanwezigheid testmodellen (3 verschillende) (wel).

Evaluatiemethoden: Directe observatie (foto's maken, filmpje maken) & na-enquête.

Hypothese: De beschermhoes met de grote klittenbandrand wordt het prettigst ervaren. De gebruikers snappen hoe de hoes aangetrokken dient te worden aan de hand van een gebruiksaanwijzing.

Taakselectie:

- Trek uw rechterschoen en sok uit.
- Probeer de beschermhoes aan te trekken aan de hand van de gebruiksaanwijzing
- Loop een stukje rond
- Trek de beschermhoes weer uit

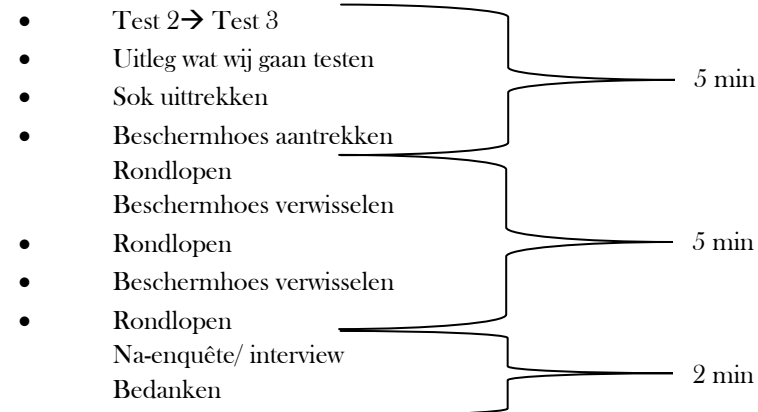
Dit moet drie keer vanaf punt twee voor de drie verschillende beschermhoezen.

Proefpersonen: Minimaal 8 podotherapiepatiënten, met of zonder wondenverbanden, vallen in de twee leeftijdscategorieën 30-65 en 65+, moeten nog enigszins mobiel zijn (kunnen lopen en voet op kunnen tillen), in de maten 39-41.

Opstelling:

Behandeltkamer, stoel voor de proefpersoon, 3 testmodellen in de maat L met 3 verschillende soorten klittenband (geen, smal en breed), stuk vloer waarover de proefpersoon kan lopen.

Planning & protocol:



Deze test zal in totaal 12 minuten in beslag nemen

Na-enquête

1. Welke beschermhoes vond u het prettigst zitten?
☐ Beschermhoes zonder klittenband (beschermhoes 1)
☐ Beschermhoes met smalle klittenbandrand (beschermhoes 2)
☐ Beschermhoes met de brede klittenbandrand (beschermhoes 2)
2. Waarom had deze beschermhoes uw voorkeur?
.....
3. Snapte u hoe de beschermhoes aangetrokken moet worden? (Zo nee, wat ging er mis?)
☐ Ja
☐ Nee (wat ging er mis?)
.....
4. Begreep u de gebruiksaanwijzing? (Zo, nee wat begreep u niet?)
☐ Ja
☐ Nee (wat ging er mis?, welke stap snapte u niet?)
.....
5. Had u de gebruiksaanwijzing nodig om de beschermhoes aan te kunnen trekken? (Zo ja, welke stap had u nodig?)
☐ Ja, stap
.....
☐ Ja, alle stappen had ik nodig
☐ Nee

Invulschema

Maten op te meten:

Omtrek enkel

Proefpersoon	Schoenmaat	Testmodel maat	Omtrek enkel (mm) op 2/5 van de kniehoogte
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Tabel I

Matenoverzicht:

Schoenmaat	Beschermhoes maat
35, 36	S
37, 38, 39	M
39, 40, 41	L
42, 43, 44, 45	XL
45, 46, 47, 48	XXL

Tabel K

In tabel L staan de verschillende hoogtes van de enkel, de vetgedrukte hoogtes zijn gebruikt voor de gebruikstest.

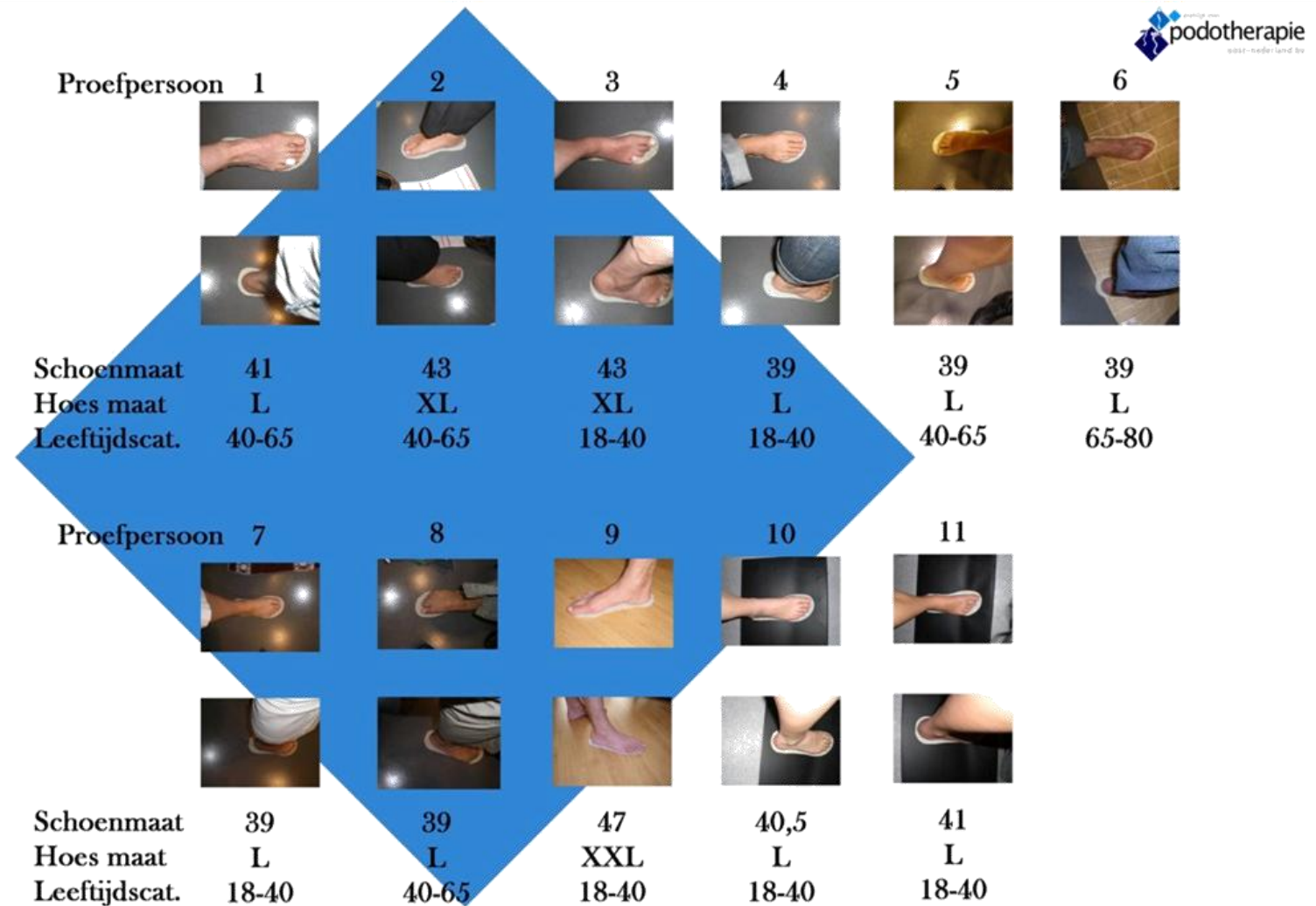
	Hoogte tussen kuit en enkel (halverwege 6,5)	Hoogte tussen kuit en enkel op 6,8 (mm)	Hoogte van enkel op 2/5 van kniehoogte (mm)
S	264	230,6	148
M	280,5	243,5	158,8
L	297	256,3	169,6
XL	313,5	269,2	180,4
XXL	330	282	191,1

Tabel L

Lijst van benodigdheden

- 5 zooltjes plastic & antislip maten S-M-L-XL-XXL
- 3 zooltjes met plastic & antislip maat M-L-XL
- 3 zooltjes met plastic & antislip & antislip maat M-L-XL
- 3 zooltjes met plastic & antislip & stof maat M-L-XL
- 3 modellen maat L (1 zonder klittenband, 1 met smal klittenband, 1 met breed klittenband)
- Gebruiksaanwijzing
- Meetlint
- Liniaal
- 10 pennen
- Fotocamera
- Tafel
- Stoel
- 15 voorenquêtes test 1
- 15 na-enquêtes test 2
- 15 na-enquêtes test 3
- 30 bedankjes

Resultaten gebruikstest1



Figuur I.1

Gebruiksaanwijzing

Gebruiksaanwijzing beschermhoes



1
Zorg dat de rits en het klittenband los zitten.
Stop uw voet in de hoes.



2
Maak het klittenband vast.



3
Rits de rits dicht.



4
Wikkel de siliconen band rondom uw enkel
en de hoes en maak deze vast.

Figuur I.2

Literatuurverwijzingen

¹ Nederlandse Vereniging van Podotherapeuten, “Wat is podotherapie?”,
<http://www.podotherapie.nl/pages/default.asp?articleid=53457&token=11524097MahhPgjTbQdiMbeMa>, laatst bekeken op 30-04-2008

² FootFit voetverzorgingspraktijk, “Voet verzorging”,
<http://www.voetverzorging.nl/index3.htm>,
laatst bekeken op 05-05-2008

³ Podotherapie Groningen, K.D.Rittersma – Hoekstra, “Eelt en Likdoorns”,
<http://www.podotherapiengroningen.nl/content/view/21/18/>,
laatst bekeken op 05-05-2008

⁴ , Chantelau E., Gede E., 2002, “Foot Dimensions of Elderly People with and without Diabetes Mellitus - a Data Basis for Shoe Design”,
<http://content.karger.com/ProdukteDB/produkte.asp?Aktion=ShowAbstract&ArtikelNr=58357&Ausgabe=228363&ProduktNr=224091>,
laatst bekeken op 25-04-2008

⁵ Velde F. van der, Kwartel A.J.J. van der, 2005, “Hulpmiddelen: Feiten en cijfers: Zorggebruik en productie”,
http://www.brancherapporten.minvws.nl/object_document/o658n437.html,
laatst bekeken op 25-04-2008

⁶ Velde F. van der, Kwartel A.J.J. van der, 2005, “Hulpmiddelen: Feiten en cijfers: Zorggebruik en productie”,
http://www.brancherapporten.minvws.nl/object_document/o658n437.html,
laatst bekeken op 25-04-2008

⁷ Diabetes Fonds, “Wat is Diabetes?”,
<http://www.diabetesfonds.nl/watisdiabetes>,
laatst bekeken op 21-04-2008

⁸ Ministerie van Welzijn en Sport, “Diabetes”,
<http://www.minvws.nl/dossiers/diabetes/default.asp>,
laatst bekeken op 21-04-2008

⁹ Diabetes Fonds, “Voeten”,
<http://www.diabetesfonds.nl/voeten>,
laatst bekeken op 21-04-2008, “Voeten”

¹⁰ Zelfstandigthuis.nl, “Been beschermhoes”,
http://www.zelfstandigthuis.nl/been_beschermhoes,
laatst bekeken op 30-04-2008
Zelfstandigthuis.nl, “Verband beschermer elleboog”,
http://www.zelfstandigthuis.nl/verband_beschermmer_elleboog,
laatst bekeken op 30-04-2008
Zelfstandigthuis.nl, “Gips beschermhoes arm”,
http://www.zelfstandigthuis.nl/gips_beschermhoes_arm, laatst bekeken op 30-04-2008
Zelfstandigthuis.nl, “Gips beschermhoes onderarm”,
http://www.zelfstandigthuis.nl/gips_beschermhoes_underarm,
laatst bekeken op 30-04-2008

¹¹ Lomed Nederland bv., “Shower-Patch”,
<http://www.lomed.com/producten.html>,
laatst bekeken op 30-04-2008

¹² Efarma, “ILLA BESCHERMHOES 110X50CM BEEN 3”
<http://www.efarma.nl/pages/search.asp?QR=illa+been>,
laatst bekeken op 14-07-2008

¹³ Rijwielpaleis Bilthoven, 2006, “SealSkinz sokken”,
http://www.rijwielpaleis.nl/nieuws/news_item.asp?NewsID=112,
laatst bekeken op 14-05-2008

-
- ¹⁴ European Patent Office, 2008, “ROLL-UP WOUND PROTECTOR”,
<http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=US2008021360&F=0>,
laatst bekeken op 23-04-2008
- ¹⁵ European Patent Office, 1990, “Toe protector”,
<http://v3.espacenet.com/textdoc?CY=nl&LG=nl&F=4&IDX=GB2232576&DB=EPODOC>,
laatst bekeken op 23-04-2008
- ¹⁶ European Patent Office, 1979, “Waterproof cast protector”,
<http://v3.espacenet.com/textdoc?CY=nl&LG=nl&F=4&IDX=US4139003&DB=EPODOC>,
laatst bekeken op 23-04-2008
- ¹⁷ European Patent Office, 1994, “Watertight wound protector”,
<http://v3.espacenet.com/textdoc?CY=nl&LG=nl&F=4&IDX=US5342287&DB=EPODOC&QPN=US5342287>,
laatst bekeken op 23-04-2008
- ¹⁸ European Patent Office, 1967, “Lower leg bandage protector”,
<http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=GB1066069&F=0>,
laatst bekeken op 23-04-2008
- ¹⁹ TU Delft, “Dataset 'Nederlandse volwassenen', Populatie 'Nederland (31-65 jaar)”,
<http://dined.io.tudelft.nl/nl,dined2003,103>,
laatst bekeken op 09-06-2008
- ²⁰ TU Delft, Dataset 'Nederlandse volwassenen', Populatie 'Nederland (65-80)jaar)”,

-
- <http://dined.io.tudelft.nl/nl,dined2003,104>,
laatst bekeken op 09-06-2008
- ²¹ TU Delft, “Dataset 'Nederlandse volwassenen', Populatie 'DINED 2004 (31-60 jaar)”,
<http://dined.io.tudelft.nl/nl,dined2004,302>,
laatst bekeken op 10-06-2008
- ²² TU Delft, “Dataset 'Nederlandse volwassenen', Populatie 'DINED 2004 (60 plus)”,
<http://dined.io.tudelft.nl/nl,dined2004,303>,
laatst bekeken op 10-06-2008
- ²³ Azo Materials, “
<http://www.azom.com/Details.asp?ArticleID=993>,
laatst bekeken op 24-06-2008
- ²⁴ NCBI PubMed, “Adverse reactions to dermal fillers: review”,
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16416647>,
laatst bekeken op 16-06-2008
- ²⁵ NCBI PubMed, “Injectable silicone and the foot: a 41-year clinical and histologic history”
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16416638>,
laatst bekeken op 16-06-2008
- ²⁶ Mölnlycke Health Care, “Wondverbanden met zachte siliconen technologie(Safetac)”,
<http://www.molnlycke.net/item.asp?id=10916&lang=9&si=99UH>,
laatst bekeken op 18-06-2008
- ²⁷ Van Dale,
<http://www.vandale.nl/vandale/>,
laatst bekeken op 22-07-2008

²⁸ Bron: Verpleging en Verzorging: Feiten en cijfers: Zorgvraag - Brancherapporten VWS
http://www.brancherapporten.minvws.nl/object_document/o610n435.html, bekeken op 25-04-2008)

²⁹ Diabetes Fonds, "Soorten diabetes",
<http://www.diabetesfonds.nl/Soortendiabetes>,
laatst bekeken op 21-04-2008,

³⁰ Thuiszorgshop, Thuiszorgwinkel.nl, "Beschermhoes Aquashield voor hele arm groot",
http://www.thuiszorgdiensten.nl/shop_product.asp?id=10010172,
laatst bekeken op 30-04-2008

³¹ Thuiszorgshop, Thuiszorgwinkel.nl, "Beschermhoes Aquashield voor onderbeen klein",
http://www.thuiszorgdiensten.nl/shop_product.asp?id=10010175,
laatst bekeken op 30-04-2008

³² Thuiszorgwinkel.nl, "hulpmiddelen",
<http://www.thuiszorgdiensten.nl/>,
laatst bekeken op 18-07-2008

³³ Lomed Nederland bv., "Active Seal",
<http://www.lomed.com/producten.html>,
laatst bekeken op 30-04-2008

³⁴ Efarma, "ACTIVE SEAL VOLWASSEN ONDERBEEEN",
<http://www.efarma.nl/pages/ItemInfo.asp?ItemID=15255778>,
Laatst bekeken op 18-07-2008

³⁵ Lomed Nederland bv., "Seal-Tight",
<http://www.lomed.com/producten.html>,
laatst bekeken op 30-04-2008

³⁶ Efarma, "SEALTIGHT ONDERBEEEN 59CM",
<http://www.efarma.nl/pages/ItemInfo.asp?ItemID=15255611>,
laatst bekeken op 18-07-2008

³⁷ European Patent Office, "Orthopaedic Sock (GB1208684)",
<http://v3.espacenet.com/textdoc?CY=nl&LG=nl&F=4&IDX=GB1208684&DB=EPODOC&QPN=GB1208684>,
laatst bekeken op 23-04-2008

³⁸ European Patent Office, "Fluid impervious cast protector (US7020899)",
<http://v3.espacenet.com/textdoc?CY=nl&LG=nl&F=4&IDX=US7020899&DB=EPODOC>,
laatst bekeken op 23-04-2008

³⁹ European Patent Office, "Waterproof animal cast and bandage protector (US2004133144)",
<http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=US2004133144&F=0>,
laatst bekeken op 23-04-2008

⁴⁰ European Patent Office, "Roll-up Wound Protector With Asymmetric Ring (US2008021359)",
<http://v3.espacenet.com/textdoc?CY=nl&LG=nl&F=4&IDX=US2008021359&DB=EPODOC>,
laatst bekeken op 23-04-2008

⁴¹ Slitex, "Hoe kiest u de juiste maat",
http://www.slitex.nl/nl/slitenx/produktinformatie/werkschoenen/hoe_kiest_u_de_juiste_maat.php,
laatst bekeken op 09-06-2008

⁴² WEHKAMP, “WEHKAMP MATENTABEL - SCHOENEN”
http://www.wehkamp.nl/informatie/ma_sc.htmUH, laatst bekeken
op 09-06-2008,
laatst bekeken op 09-06-2008

⁴³ Geentjes M., “Antropometrie”,
<http://www.gesa.be/antropometrie.pdf>,
laatst bekeken op 09-06-2008

^{xlv} CES Edupack 2007