

Fontys Paramedische Hogeschool

Opleiding Orthopedische Technologie

Materialen en constructies voor vermindering van druk en schuifkrachten in de orthopedische schoentechniek

Ricky Diesbergen

Begeleider: Lianne Grin

- 6 2015 -

Personalia

Student

Naam : Ricky Diesbergen

Instelling : Fontys Paramedische Hogeschool

Opleiding : Orthopedische schoentechnologie voor sport en revalidatie

Telefoonnummer: : 06-55794951

E-mailadres : r.diesbergen@student.fontys.nl

Opdrachtgever

Naam : Fred Holtkamp, Lianne Grin, Joke Manders

Bedrijf/instelling : Fontys Hogescholen

Afdeling : Lectoraat HIT

E-mailadres : f.holtkamp@fontys.nl

Werkdagen : maandag tot en met vrijdag

Begeleider

Naam : Lianne Grin

Instelling : Fontys Paramedische Hogeschool

Afdeling : Orthopedisch Technologie

E-mailadres : l.grin@fontys.nl

Voorwoord

Dit onderzoeksverslag is opgesteld door Ricky Diesbergen in het kader van het afstudeeronderzoek voor de opleiding Orthopedische Schoentechnologie voor sport en revalidatie van Fontys Hogescholen.

Via dit voorwoord wil ik mijn dank betuigen aan iedereen die een bijdrage heeft geleverd aan het tot stand komen van dit onderzoeksverslag. Zonder deze mensen was het niet mogelijk geweest om dit onderzoek uit te voeren en dit onderzoeksverslag op te stellen.

Als eerst wil ik alle deelnemers bedanken voor het delen van hun meningen, ervaringen en kennis tijdens de interviews van het onderzoek.

Daarnaast wil ik de opdrachtgevers en onderzoekers van het materiaal onderzoek van het lectoraat Health Innovations and Technology Fred Holtkamp, Lianne Grin en Trudi Sonderkamp bedanken voor de prettige samenwerking tijdens het uitvoeren van het onderzoek.

Ook wil ik begeleider Lianne Grin bedanken voor de zeer prettige en nuttige manier van begeleiding en de betrokkenheid gedurende alle fases van het afstudeeronderzoek.

Tevens wil ik medestudent Manon Muntjewerf bedanken voor het voorzien van de peer-reviews van alle open coderingen en voor het geven van feedback op verschillende onderdelen van het onderzoeksverslag.

Tot slot wil ik mijn ouders, vriendin en vrienden bedanken voor alle steun tijdens de gehele opleiding.

Eindhoven, Juni 2015,

Ricky Diesbergen

Samenvatting

Achtergrond

Orthopedisch schoeisel kan voor verschillende doeleinden worden gebruikt. Één van deze doeleinden is het verminderen van druk en schuifkrachten op de voet. Om deze druk en schuifkrachten op de voet te verminderen worden verschillende materialen en constructies verwerkt in orthopedisch schoentechnische voorzieningen. Hiervoor worden verschillende materialen en constructies beschreven in bestaande literatuur. Echter is het de orthopedisch schoenmaker zelf die de overwegingen dient te maken bij het kiezen van het schoenconcept voor iedere cliënt. Het doel van dit onderzoek is om een inventarisatie te doen naar de overwegingen die de orthopedisch schoenmaker maakt in de praktijk.

Onderzoeksvraag:

"Welke overwegingen maakt de orthopedisch schoenmaker bij de keuze van materiaal en constructie voor het verminderen van druk en schuifkrachten."

Dit onderzoek maakt deel uit van een materiaalonderzoek van het lectoraat Health Innovations & Technology van Fontys Hogescholen.

Methode

Dit onderzoek betreft een kwalitatief onderzoek door middel van semigestructureerde interviews. Deze interviews zijn individueel afgenomen bij orthopedisch schoenmakers met minimaal twee jaar praktijkervaring. De interviews zijn opgenomen met een voicerecorder waarna de data is verwerkt door middel van open codering met peer-review, axiaal codering en selectief codering.

Resultaten

Voor dit onderzoek is de data verwerkt van twaalf interviews met orthopedisch schoenmakers bij negen orthopedisch schoentechnische bedrijven verdeeld over zes provincies binnen Nederland. Uit de data is gebleken dat de orthopedisch schoenmaker overwegingen maakt op gebied van eigenschappen van materiaal en constructie, cliëntfactoren, aandoeningen en problematiek, fitting en profilering, anatomie en bewegingsbeperkingen, vervaardiging en betrokken partijen.

Conclusie

De deelnemers baseren hun keuzes voornamelijk op ervaring en maken hierbij gebruik van de eigenschappen van de materialen en constructies om de druk en schuifkrachten te verminderen bij de verschillende aandoeningen, bewegingsbeperkingen en anatomische afwijkingen waarbij de cliënt altijd voorop staat. Hierbij zijn de grootste variaties gevonden omtrent de eigenschappen van materiaal en constructie.

Abstract

Background

Orthopedic shoes can be used for many purposes. One of these purposes is to reduce pressure and shear forces on the foot. Many materials and constructions are processed within the orthopedic shoe in order to reduce these pressure and shear forces on the foot. Therefore many materials and constructions are described in existing literature. However, the orthopedic shoemaker himself has to make the considerations when setting up the shoe concept for each client. The goal of this research is to make an inventory of the considerations made by the orthopedic shoemakers in actual practice.

Research question:

"Which considerations does the orthopedic shoemaker make in the choice of material and construction in order to reduce pressure and shear forces."

This research is part of a materials research by the readership Health Innovations & Technology of Fontys Academics.

Method

This study is a qualitative design study with semi-structured interviews. Orthopedic shoemakers with at least two years of experience were individually interviewed. A voicerecorder has been used to record the interviews. Afterwards the data has been processed by peer-reviewed open coding, axial coding and selective coding.

Results

The data of twelve interviews at nine orthopedic shoe company's within six provinces of the Netherlands has been used. The data has shown that the orthopedic shoemaker makes considerations concerning properties of materials and construction, client factors, disorders and ailment, fitting and profile, anatomy and limited range of motion, fabrication and parties concerned.

Conclusion

The choices of the participants are mostly based on experience and they use the properties of materials and constructions to reduce pressure and shear forces within the various disorders, anatomical abnormalities and limited range of motion where the client is always the main consideration. The most variations haven been found regarding the properties of materials and constructions.

Inhoudsopgave

Inleiding	6
Methode	9
Resultaten	11
Discussie	22
Conclusie en aanbevelingen	26
Literatuurlijst	28
Bijlagen	I
Bijlage 1: Interviewschema	I
Bijlage 2: Belscript	IV
Bijlage 3: Informatiebrief	V
Bijlage 4: Toestemmingsformulier	VIII

Inleiding

In 2013 maakten 100.500 verzekerden in Nederland gebruik van orthopedisch schoeisel (1). Dit komt neer op circa 1 op de 167 inwoners van Nederland (2). Zo gebruikte tussen 2001 en 2009 circa 8% van de diabetici ouder dan 12 jaar orthopedisch schoeisel (3). Naast diabetes kan orthopedisch schoeisel ook gebruikt worden om onder andere pijn te verlichten bij mensen met reumatoïde artritis (4). Verder wordt orthopedisch schoeisel onder andere ingezet bij mensen met spierziekten, voetdeformiteiten en neurologische aandoeningen (5). Orthopedisch schoeisel kan dus voor verschillende doeleinden en ziektebeelden worden gebruikt. Één van de doeleinden van orthopedisch schoeisel is het bieden van ontlasting van de voet (6). De term ontlasting wordt in dit onderzoek gedefinieerd als het verminderen van druk en schuifkrachten. Hierbij is druk de loodrechte kracht op een bepaalde oppervlakte-eenheid. Een schuifkracht kan op meerdere manieren geïnterpreteerd worden. Het wordt zowel benoemd als een schuine kracht op een voorwerp maar ook als een wrijvingskracht. Hierbij is een wrijvingskracht de weerstand tussen twee oppervlaktes (7). Als iemand gaat staan of lopen is de voet logischerwijs onderhevig aan deze druk en schuifkrachten.

Meerdere studies zijn al uitgevoerd naar het effect van deze druk en/of schuifkrachten op de voet. Zo wordt in de studie van Singh D, Bentley G en Trevino SG (8) omschreven dat druk en schuifkrachten eelt, likdoorns en pijn onder de voet kunnen veroorzaken (8). Tevens blijkt uit onderzoek van Mueller MJ, Zou D, Bohnert KL en Sinacore DR (8) dat een hogere schuifkracht een grotere kans geeft op ulcera bij een neuropatische voet (7, 9). Evenals een schuifkracht is ook een hoge druk een risicofactor voor het ontstaan van ulcera bij een diabetische voet (10). Het verminderen van deze krachten is dus van groot belang voor het voorkomen van ulcera bij Diabetici maar ook algemeen ter voorkoming van eelt, likdoorns en pijn. Daarbij is ook aangetoond dat de hoogte van de druk onder de voet van invloed is op de schuifkrachten in de voet (11). Zowel een hoge druk als hoge schuifkrachten, maar ook de combinatie hiervan, kunnen dus negatieve invloed hebben op de voet.

Om te voorkomen dat hoge druk en schuifkrachten de voeten negatief beïnvloeden worden verschillende orthopedisch schoentechnische voorzieningen gebruikt. In deze voorzieningen worden verschillende materialen en constructies vervaardigd waarbij met de term constructie verwezen wordt de verschillende onderdelen van de orthopedisch schoentechnische voorziening. Zo vallen bijvoorbeeld een omsluiting, een afwikkelvoorziening en een voorvoetsteun onder de constructies. Verschillende materialen kunnen allen een ander effect hebben op de hoogte van de druk en de schuifkrachten op de voet. Zo hebben bij een vlakke steunzool verschillende materialen een ander effect op de grootte van de plantaire druk, maar ook hetzelfde materiaal met een andere dichtheid geeft hierbij weer een andere uitkomst (12). Plastazote is een voorbeeld van een materiaal wat gebruikt wordt in een steunzool voor drukvermindering bij mensen met metatarsalgie. Echter is alleen het plat gebruiken van Plastazote vaak niet genoeg bij deze voorvoetklacht. Daarom wordt Plastazote ook gebruikt in combinatie met een constructie zoals een voorvoetsteun of een mediaalsteun in een steunzool. Het ondersteunen van de voorvoet en de longitudinale voetgewelven door middel van deze

steunen kan zorgen voor een herverdeling van de druk onder de voet naar proximaal waardoor de druk onder de bal van de voet minder wordt (13).

Deze onderzoeken beschrijven het gebruik van materialen en constructies in een steunzool voor in confectieschoeisel (12, 13). In orthopedisch maatschoeisel (OSA) wordt een voetbed verwerkt die op een vergelijkbare manier als een steunzool invloed kan hebben op druk en op schuifkrachten. Het is echter mogelijk dat constructies zoals de voering, de schacht, een omsluiting en het onderwerk met bijvoorbeeld een zoolverstijving en/of een afwikkelforziening ook invloed hebben op deze krachten. Zo is bijvoorbeeld al bekend dat de vorm en de plaats van een afwikkelforziening effect heeft op de druk onder de voorvoet (14). Ook de manier van het strikken van de schoen kan effect hebben op de plantaire druk (15). Verder wordt in de meeste literatuur enkel aandacht besteed aan de plantaire druk terwijl er ook drukplekken kunnen ontstaan op andere plaatsen zoals de dorsale zijde van de voet en interphalangeale gewrichten van de digiti, de mediale zijde van het os naviculare en ter hoogte van de malleoli. Ook is het mogelijk dat de orthopedisch schoenmaker overwegingen maakt op andere aspecten. Zo is uit eigen ervaring gebleken dat bijvoorbeeld de cosmetische en praktische wensen van de cliënt, het gebruikersdoel, de duurzaamheid en de mogelijkheden binnen een bepaalde voorziening mogelijk van invloed kunnen zijn op de keuze van materiaal en constructie in een orthopedisch schoentechnische voorziening. Ook de verwerking van een materiaal, zoals bijvoorbeeld verwarming, kan al invloed hebben op de eigenschappen van dit materiaal en dus ook op de uiteindelijke voorziening (16).

De orthopedisch schoenmaker dient dus met verschillende aspecten rekening te houden bij de keuze voor materialen en constructies in een orthopedisch schoentechnische voorziening. Uit eerder uitgevoerde expertmeeting voor een overkoepelend materiaalonderzoek van het lectoraat Health Innovations & Technology (HIT) van Fontys Hogescholen is gebleken dat deze keuzes veelal gemaakt worden op basis van ervaring, en dat er dus geen concreet beeld is waarom een orthopedisch schoenmaker deze materialen en constructies kiest. De vakliteratuur geeft echter wel richtlijnen betreft de opbouw van constructies en het materiaalgebruik in orthopedisch schoeisel voor verschillende voettypen en standsafwijkingen (6). Hierin worden ook verschillende materialen genoemd om te gebruiken in constructies als voetbedden, polsteringen, afwikkelforzieningen en zoolverstijvingen zoals bijvoorbeeld koolstof, PolyPropyleenTereftalaat (PPT), microkurk, perskurk en verschillende vormen van een Ethyleen Vinyl Acetaat (EVA). De motivatie achter het gebruik van deze materialen en constructies wordt hierin echter niet beschreven (6, 17).

Het overkoepelend materiaalonderzoek van het lectoraat HIT heeft als doel om een functionele database op te bouwen met daarin de mogelijk te gebruiken materialen, constructies en de materiaaleigenschappen die voor orthopedisch schoentechnische voorzieningen van belang zijn. Hierdoor zou in de toekomst de orthopedisch schoenmaker tijdens het keuzeproces terug kunnen vallen op deze database en verschillende functies en eigenschappen tegen elkaar kunnen afwegen. Aangezien uit de expertmeeting van het lectoraat HIT is gebleken dat over de motivatie achter het gebruik van materiaal en de constructie in de praktijk nog weinig bekend is dient er eerst een inventarisatie over deze overwegingen plaats te vinden. Deze inventarisatie is van belang om te

zorgen dat de database zich goed inspeelt op de wens, de overwegingen en de vragen die spelen in het huidige werkveld. Daarom heeft dit afstudeeronderzoek als doel om inzicht te krijgen in de overwegingen van de orthopedisch schoenmaker achter de keuzes voor bepaalde materialen en constructies in orthopedisch schoentechnische voorzieningen. Om de omvang van het onderzoek binnen de beperken te houden is het opgesplitst in verschillende functies van de orthopedisch schoentechnische voorziening waarbij dit onderzoek zich richt op de overwegingen die de orthopedisch schoenmaker maakt bij de keuze van materiaal en constructie in orthopedisch schoentechnische voorzieningen voor het verminderen van druk en schuifkrachten. Hiervoor wordt in dit onderzoek de volgende onderzoeksvraag gesteld:

"Welke overwegingen maakt de orthopedisch schoenmaker bij de keuze van materiaal en constructie voor het verminderen van druk en schuifkrachten in een orthopedisch schoentechnische voorziening?"

Hierbij wordt met de term orthopedisch schoenmaker verwezen naar de paskamermedewerker met mbo-diploma orthopedisch schoentechnicus en/of hbo-diploma orthopedische (schoen)technologie.

Methode

Voor het uitvoeren van dit onderzoek is gekozen voor een kwalitatief onderzoek door middel van semigestructureerde (expert-)interviews. De interviews zijn individueel afgenomen waarbij een vooraf opgesteld interviewschema als leidraad diende (zie bijlage 1). Voordat het interviewschema is opgesteld is er een expertmeeting uitgevoerd waarbij meerdere belangrijke spelers binnen het vakgebied aanwezig waren. Vanuit deze expertmeeting en de bestaande literatuur (6, 16) zijn de volgende topics naar voren gekomen en gebruikt voor het interviewschema (6, 16):

- Functies (6)
- Cliënt
- Verschillende omstandigheden
- Verwerkingsmethode (16)
- Kennisbehoefte

Deze topics zijn algemeen opgesteld in het interviewschema voor het overkoepelend materiaalonderzoek van het lectoraat HIT (zie bijlage 1). De topic 'functies' bevat de aspecten: verminderen van druk en schuifkrachten, ondersteunen/corrigeren van standsafwijkingen en het ondersteunen/overnemen van spier- en gewrichtsfuncties om van daaruit verder door te vragen naar deze functies. Hierbij is voor dit onderzoek doorgevraagd naar het verminderen van druk en schuifkrachten. De relevante topics voor dit onderzoek zijn geel gemarkeerd in het interviewschema (zie bijlage 1).

Om de onderzoeker voor te bereiden op de interviews en om het interviewschema te testen is er voor het eerste interview een oefeninterview uitgevoerd. Dit oefeninterview is afgenomen bij een medeonderzoeker en bij een onafhankelijke medestudent zodat diegene kon beoordelen hoe een onafhankelijk persoon het interview ervaart. Dit oefeninterview is opgenomen en achteraf zijn de sterke en zwakke punten van de onderzoeker en het interviewschema besproken.

De deelnemers voor de interviews van het onderzoek zijn orthopedisch schoentechnicus of orthopedisch schoentechnoloog. De volgende inclusiecriteria zijn hierbij opgesteld:

- De deelnemers zijn orthopedisch schoenmakers met mbo-diploma orthopedisch schoentechnicus en/of hbo-diploma orthopedische (schoen)technologie.
- De orthopedisch schoenmakers hadden minimaal twee jaar ervaring in het uitoefenen van hun vak in de praktijk, zodat er ervaring is opgedaan met verschillende materialen en constructies.
- De deelnemersgroep bestond uit deelnemers verspreid over Nederland, zodat de bevindingen niet regiogebonden waren maar representatief voor heel Nederland.
- De deelnemersgroep bestond uit deelnemers vanuit bedrijven van verschillende grootte. Hierdoor werden de bevindingen niet beïnvloed door de bedrijfsgrootte.

Voor de werving van de deelnemers is gebruik gemaakt van persoonlijke netwerken van de opdrachtgever en onderzoekers. Er is telefonisch contact opgenomen met 26 potentiële deelnemers waarbij een belscript is gebruikt (zie bijlage 2). Bij interesse zijn de geïnteresseerden vervolgens

voorzien van informatie van inhoudelijke en methodologische aard via een informatiebrief (zie bijlage 3). Bij blijvende interesse is er een afspraak gemaakt voor het afnemen van een interview.

De interviews zijn, mits de deelnemer geen andere voorkeur had, afgenomen bij het bedrijf waar de deelnemer werkzaam was zodat diegene niet ver hoeft te reizen. Tevens is zo voorkomen dat het interview de deelnemer onnodig tijd of geld heeft gekost. De interviews hadden een duur van circa 60 minuten en zijn, met uitzondering van twee interviews, door twee onderzoekers afgenomen. De twee uitzonderingen zijn door één onderzoeker afgenomen. Tijdens het interview is eerst het onderzoek mondeling toegelicht waarna het toestemmingsformulier door de deelnemer en een onderzoeker is ondertekend. Voor het opnemen van de interviews is een voicerecorder gebruikt. Er zijn interviews afgenomen totdat er verzadiging van informatie ontstond. Verzadiging van informatie ontstond wanneer uit een interview geen nieuwe informatie meer kwam doordat dit al bekend was uit vorige interviews.

Voor de data-analyse zijn alle interviews letterlijk, verbatim, uitgewerkt. Hiervoor zijn de richtlijnen "instructies voor het uitwerken van interviews" (18) gebruikt. Ook opvallende non-verbale informatie is genoteerd tijdens het interview. Maximaal een week na het interview ontving de betreffende deelnemer een samenvatting van dit interview waardoor de deelnemer de mogelijkheid had om deze waar nodig te voorzien van feedback. Hierdoor heeft de deelnemer de kans gehad om de verslaglegging en interpretatie van de onderzoeker te voorzien van feedback. Voor een volgend interview zijn de topics waar nodig aangepast als daar vanuit de data van het eerder afgenomen interview aanleiding voor was. Voor verdere data-analyse is de relevante data geselecteerd en open gecodeerd. Bij het open coderen zijn alle bruikbare fragmenten uit het interview voorzien van een code. Deze code bestond uit één of enkele woorden die het betreffende fragment karakteriseert. Het open coderen is tevens door een tweede onderzoeker van het overkoepelend onderzoek uitgevoerd om de betrouwbaarheid van de codering, en dus de interpretatie van de data te vergroten. De coderingen van beide onderzoekers zijn met elkaar vergeleken en bediscussieerd zodat de open codering van een peer-review is voorzien. Vervolgens zijn bij het axiaal coderen de codes gegroepeerd en benoemd als thema. Hierna is de data selectief gecodeerd waarbij er is bekeken welke verbanden er waren tussen de verschillende thema's. Vanuit hier is de onderzoeksvraag beantwoordt. Als leidraad van deze data-analyse zijn de stappen beschreven in hoofdstuk 5.4 van het boek: praktijk gericht onderzoek in de (para) medische zorg gebruikt (18).

Voor het bevestigen van de procedure en voor het vastleggen van de toestemming van de deelnemer is voor aanvang van alle interviews een toestemmingsformulier ondertekend door iedere deelnemer en een onderzoeker (zie bijlage 4). Tevens zijn de deelnemers vooraf geïnformeerd door middel van een informatiebrief (bijlage 3). Hierdoor waren de deelnemers op de hoogte van wat van hen verwacht werd en wat het doel van het onderzoek was. Dit onderzoek was niet "wet medisch wetenschappelijk onderzoek met mensen" (WMO) plichtig doordat er alleen experts en dus geen patiënten zijn geïnterviewd. De onverwerkte data uit de interviews is alleen door de onderzoekers gelezen. De verwerking van de interviews is geheel anoniem uitgevoerd waarbij de deelnemers zijn genummerd.

Resultaten

Deelnemers

Voor dit kwalitatief onderzoek zijn twaalf orthopedisch schoenmakers geïnterviewd verdeeld over elf vestigingen bij negen orthopedisch schoentechnische bedrijven. Hiervan zijn bij zes bedrijven één deelnemer en bij drie bedrijven twee deelnemers geïnterviewd. De vestigingen liggen verspreid over zes provincies binnen Nederland. De werkervaring van de deelnemers ligt tussen de drie en 38 jaar (zie tabel 1).

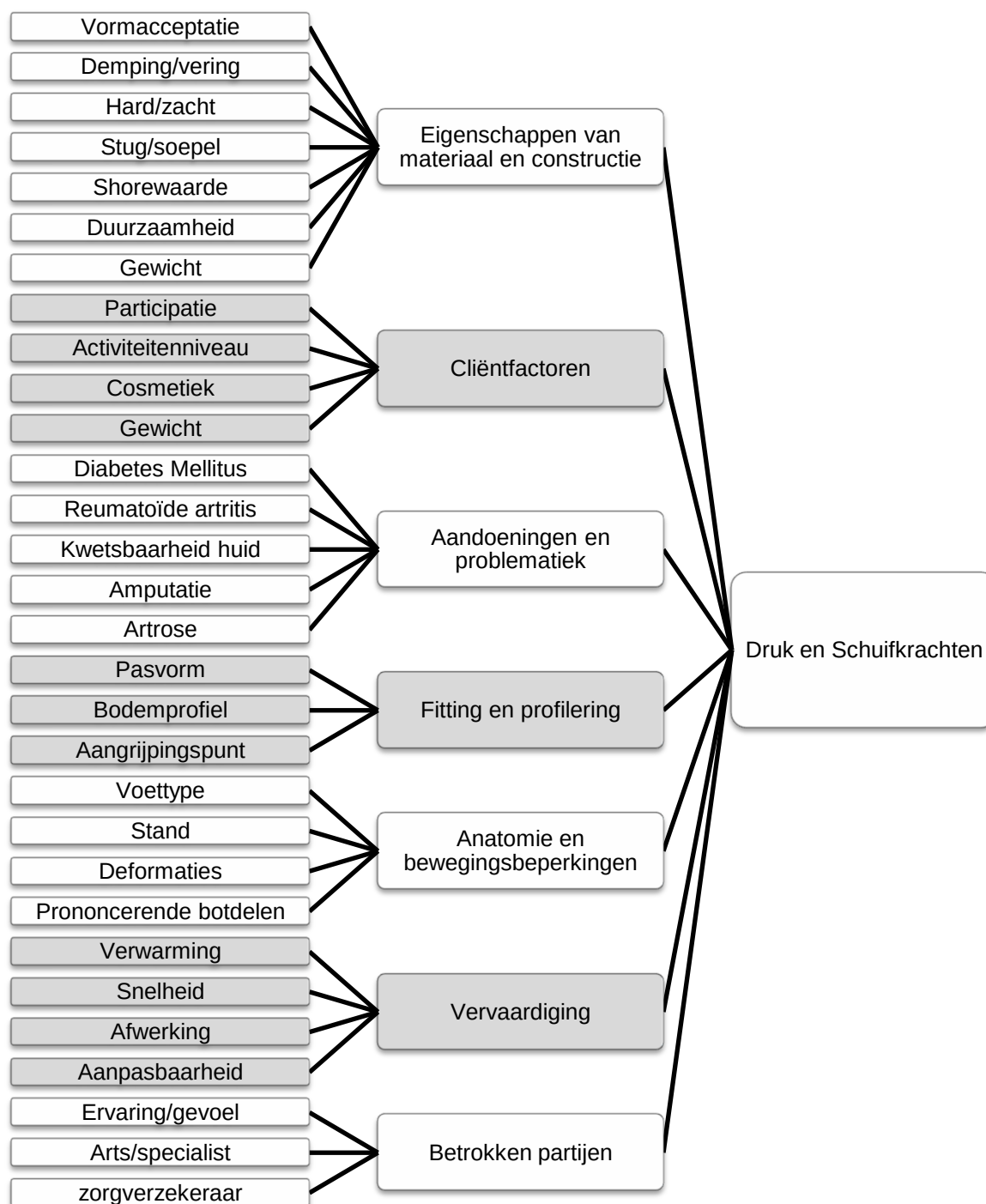
Tabel 1: Gegevens deelnemers

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Aantal jaren praktijkervaring	Huidige functie
D1	Man	50	27	Orthopedisch schoenmaker
D2	Man	56	35	Manager productie/P&O
D3	Man	48	12	Orthopedisch schoenmaker
D4	Man	39	21	Directeur
D5	Man	38	20	Technisch directeur
D6	Man	44	25	Directeur/orthopedisch schoenmaker
D7	Man	52	33	Manager
D8	Man	47	10	Orthopedisch schoenmaker
D9	Man	51	25	Orthopedisch schoenmaker
D10	Man	25	3	Orthopedisch schoenmaker
D11	Man	34	12	Orthopedisch schoenmaker
D12	Man	55	38	Projectmanager

D = Deelnemer

Algemene resultaten

Uit de interviews zijn verschillende codes ontstaan die gegroepeerd zijn in (sub-)thema's en vertaald naar een codeboom (zie figuur 1). Veel deelnemers gaven in eerste instantie als antwoord op de vraag welke overwegingen er gemaakt worden voor het verminderen van druk en schuifkrachten dat dit afhankelijk is van de cliënt en de aandoening of gaven aan dat de keuze voor materiaal en constructie voornamelijk op gevoel gebaseerd wordt. Na verder doorvragen kwamen de verschillende thema's naar voren. In figuur 1 op de volgende pagina staan de thema's afgebeeld in de codeboom. Hierbij staat het belangrijkste thema bovenaan en de minst belangrijke onderaan. Het thema dat het meest wordt besproken door de deelnemers en het meest relevant is voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag wordt gezien als het belangrijkste thema. Vervolgens worden de resultaten binnen de thema's toegelicht.



Figuur 1: codeboom

Eigenschappen van materiaal en constructie

Het eerste thema omschrijft de eigenschappen van de constructies in orthopedisch schoeisel en de eigenschappen van de materialen zelf. Met name omtrent de materiaalkeuze worden verschillende eigenschappen benoemd als argumentatie achter deze keuzes. De eigenschappen demping, vering, vormaccepterend, stug, soepel, hard, zacht, glad, shorewaarde en vochtabsorptie worden meerdere keren benoemd door verschillende deelnemers als het gaat over materialen en constructies voor het verminderen van druk en/of schuifkrachten. Meerdere deelnemers spreken over een materiaal dat ingedrukt kan worden en dat ingedrukt blijft waardoor het contactoppervlak wordt vergroot en de druk onder de voet beter verdeeld wordt. Ook de demping of vering van een materiaal wordt als positief beschouwd voor het verminderen van druk en er wordt ook meerdere keren aangegeven dat de cliënt deze eigenschappen als prettig ervaart. Het ingedrukt blijven van een materiaal heeft volgens meerdere deelnemers echter wel een negatief effect op deze demping. Hierdoor overwegen meerdere deelnemers om een verend materiaal te gebruiken onder een vormaccepterende toplaag om het tekort aan demping te compenseren.

"Plastazote daar loop je de voetvorm in. Dus door de druk, druk je bepaalde delen plat en andere delen blijven dus overeind. Dus dan krijg je een hele goede belasting van de voet." (D4)

"Dat heeft als groot voordeel dat je een groter draagoppervlak gaat krijgen. Maar heeft als nadeel dat de demping, daar waar het materiaal helemaal platgeduwd is helemaal weg is." (D2)

"En de PPT daaronder die zorgt er weer voor dat het blijft veren. Dus het voetprofiel dat wordt mooi aangevuld door de Plastazote. En de PPT zorgt ervoor dat het blijft veren." (D4)

De eigenschappen van de toplaag op het voetbed kunnen volgens meerdere deelnemers ook van invloed zijn op de eigenschappen van het materiaal eronder. Zo beschreven een aantal deelnemers dat de schokabsorberende werking van een polstermateriaal niet optimaal gebruikt wordt als er een toplaag overheen geplaatst wordt die stugger of harder is dan het polstermateriaal zelf.

"Als ik over die Poron een leren afdeklaag plak dan bepaald het leer hoe diep dat ik in die Poron weg kan zakken, dus dan maak ik niet optimaal gebruik van de schokabsorberende eigenschappen van die Poron." (D3)

De deelnemers zijn verschillend van mening over de waarde van een zacht materiaal. Sommige deelnemers vinden het veilig en goed voor het verminderen van druk terwijl anderen vinden dat een zacht voetbed eerder weggelopen wordt waardoor de voet te veel ruimte krijgt in het schoeisel en er hierdoor schuifkrachten kunnen ontstaan. Ook zijn de meningen verschillend over het effect van een zachte toplaag op de hoogte van de druk. Meerdere deelnemers geven aan dat dit drukverminderend is maar er wordt ook omschreven dat de hoogte van de druk juist niet minder wordt bij het gebruik van een zachte toplaag onder de gehele voet.

"Vaak werk je dan toch alweer met een zachtere toplaag om ook extra druk te voorkomen. We hebben dat wel uitgetest met drukmetingen, dat scheelt toch behoorlijk wat als je een volledige laag PPT er tussen hebt liggen." (D8)

"Nou zacht is alleen maar energieverlies. En zacht is helemaal geen drukverlaging, pas als het ergens anders ondersteund wordt kan de plek daarna wat kwijtraken aan druk. Maar zacht in zijn algemeenheid is niks anders dan even een zachte laag, maar de gemiddelde druk, als je dus de hele bodem zou polsteren, de gemiddelde drukverschillen, die blijven gewoon hetzelfde. Het verschil tussen hoog en laag blijft hetzelfde" (D7)

"Want dan heb je het probleem dat je dus die schoen, dat zakt natuurlijk in die schoenen en dan krijg je steeds meer volume en dan gaan die voeten weer schuiven. En dan krijg je weer schuifkrachten dus dan moet je weer kiezen voor wat hardere materialen of in ieder geval hogere shore-waardes." (D1)

Een deelnemer noemt ook het gebruik van juist een hard maar glad materiaal in het voetbed voor het verminderen van blaarvorming doordat het harde materiaal wel glad waardoor de schuifkrachten beperkt blijven.

"Ja hard plaatmateriaal. En dan schoof ze daar wel op, maar gaf dat geen wrijving, geen weerstand. En dan kreeg ze daar dus die blaar niet." (D4)

De duurzaamheid van verschillende materialen is ook door meerdere deelnemers besproken. Zo worden bepaalde materialen minder toegepast omdat de functie hiervan niet lang genoeg behouden blijft of omdat het materiaal snel beschadigd.

"En waarom ik Plastazote pak en niet Poron pak zonder dat ik dat afdek is dat die Poron of Diatec snel beschadigd bij het in- of uitstappen en die Plastazote, het hoeft maar anderhalve millimeter te zijn die beschermt dat heel goed." (D3)

"Als je om de drie maanden een nieuwe polsterlaag moet plakken omdat de functie die het in het begin kon bieden dan weg is. En het weer opnieuw moet doen, of als het simpelweg stuk gaat. Ja dat is niet handig dus de duurzaamheid." (D7)

Vervolgens blijkt uit de data dat eigenschappen als stevigheid en stijfheid van invloed zijn op de vervaardiging van een constructie zoals een zoolverstijving. Meerdere deelnemers beschrijven bijvoorbeeld het plaatsen van een veter tijdens het lamineren van een koolstof zoolverstijving om hierdoor meer stijfheid te verkrijgen.

"Bij een zoolverstijving doen we dat wel, maar dat is ook met koolstof hè, daar leggen we een vetertje in waardoor dat je een ribbelform in je koolstofverstijving krijgt, dan is die ook een stuk steviger." (D12)

Daarnaast benoemen alle deelnemers het gewicht van de orthopedisch schoentechnische voorziening als factor voor zowel de keuze van constructie als materiaal. Meerdere deelnemers geven hierbij aan dat een OSA of semi-orthopedisch schoeisel snel zwaar aanvoelt bij de cliënt en dat een zo licht mogelijke voorziening daardoor altijd van belang is.

"Hoe lichter de schoen hoe makkelijker dat ze hem gaan dragen en hoe groter het effect." (D8)

Tot slot is uit de interviews gebleken dat de deelnemers waarschijnlijk niet allemaal hetzelfde bedoelen met eigenschappen als verend, dempend, hard en zacht. Dit blijkt uit de interviews doordat veel van de termen door elkaar gebruikt worden door de deelnemers. Hierbij worden voornamelijk vrij algemene termen gebruikt en komen meetbare mechanische eigenschappen als hardheid, kruip en

treksterkte niet ter sprake. Tevens gaven de deelnemers geen cijfers over waar de eigenschappen aan moesten voldoen met uitzondering van de shorewaarde.

"De shorewaarde is daar natuurlijk belangrijk en die shorewaarde, dat geeft de demping aan"(D2)

"Dan ga je naar een EVA met minimaal 50, 60 shorewaarde..."(D5)

Cliëntfactoren

Uit alle interviews zijn overwegingen op het gebied van cliëntfactoren naar voren gekomen. Iedere deelnemer omschrijft verschillende aspecten met baat tot de cliënt als argumentatie voor de keuze van materiaal en constructie ter vermindering van druk en schuifkrachten. Uit de data komen cliëntfactoren naar voren zoals de participatie, het activiteitsniveau en de cosmetiek. Zo beschreven de deelnemers dat de materiaalkeuze beïnvloed wordt door het werk van de cliënt en het soort schoeisel wat hierbij gedragen dient te worden.

"Als je bijvoorbeeld in een werkschoen opdruk moet geven of polsteren of zo, en je weet dat iemand in de bouw werkt en bijvoorbeeld acht uur per dag die schoenen aan heeft. Ja dan kies ik wel voor andere materialen als dat zo iemand in een luxe schoen of in een sportschoen bijvoorbeeld loopt en die maar een paar uurtjes per dag aan heeft. Dan hoeft het allemaal minder stijf, minder zwaar te zijn." (D6)

Het cosmetische aspect is ook door alle deelnemers aangekaart. Dit kwam vooral ter sprake in samenhang met de acceptatie van het hulpmiddel door de cliënt. De deelnemers beschreven dat de cliënt de cosmetiek vaak zeer belangrijk vindt waardoor dit van invloed is op de keuze van de orthopedisch schoenmaker. Hierbij lag de nadruk meer op de constructiekeuze zoals de modellering van de leest, de plaatsing van een afwikkelvoorziening en de complete voorziening in het algemeen.

"En vaak vind ik het mooier dat het bovengedeelte van de schoen wat dunner blijft. Als je daar de afwikkeling iets dunner kunt laten, maar dat je bijvoorbeeld in het onderwerk nog wat extra kunt verwerken zeg maar. Dan wordt het niet zo'n klos." (D6)

"Dus je probeert wel af te stemmen op de behoefte die er is. En als dat toelaat dan kies je soms ook wel eens voor een minder ideale oplossing maar dat je dan wel weet dat die schoen gedragen wordt." (D5)

Het gewicht van de cliënt is volgens de deelnemers ook van invloed op de materiaalkeuze van de orthopedisch schoenmaker. Zo omschreven een aantal deelnemers dat een zachter materiaal wel gebruikt wordt bij een vrij zwaar persoon om te polsteren maar dat dit weer een minder zacht materiaal dient te zijn dan bij een lichter persoon. Tevens blijkt uit de data dat volgens de deelnemers het gewicht van de cliënt ook invloed heeft op de duurzaamheid van de voorziening en dat dit hierdoor ook van invloed is op de materiaalkeuze.

"Als iemand 140kg weegt om een voorbeeld te noemen. Dan zal ik niet zo snel met Plastazote aan de gang gaan en meer met bijvoorbeeld Multiform." (D8)

"Bij wat zwaardere mensen, wat stevigere mensen gebruik ik liever PPT omdat het net iets beter veert en dus iets sterker is." (D5)

"Als je een zwaarder iemand hebt die loopt een schoen scheef af en na drie maanden komen ze terug van mijn klachten komen weer terug en als je dan na gaat kijken, dan merk je dat inderdaad dat het materiaal dun geplet is... dan had je eigenlijk een harder, een stijver materiaal moeten gebruiken. Maar daardoor wordt de schoen weer zwaarder. Dus het is continu een geschipper van wat is mooi en wat..." (D3)

Aandoeningen en problematiek

Meerdere deelnemers geven aan dat het van belang is om bij het ontwerpen van een orthopedisch schoentechnische voorziening rekening te houden met aandoeningen zoals diabetes mellitus, reumatoïde artritis en artrose maar ook een kwetsbare huid is een factor die vaak meegenomen wordt. Dit heeft invloed op de overwegen van de orthopedisch schoenmaker op zowel het gebied van materialen als constructie. Zo is uit de interviews gebleken dat onder andere bij reuma, vaatlijden, diabetes mellitus en een kwetsbare huid eerder een zachter materiaal gekozen wordt als toplaag op het voetbed. Als constructiekeuze wordt bijvoorbeeld een Plastazote ezelsoor overwogen in verband met een kwetsbare huid.

"Heb je te maken met kwetsbare voeten bij diabetes bij reuma, vaatlijden dan ga je voor een zachter toplaagje. Dat kan Plastazote zijn en bij neuropathische pijnen kan ik nog wel eens voor PPT of X2 kiezen." (D5)

"Dit is zo'n kwetsbare voet, zo ingewikkeld. Dan kan ik leesten maken wat ik wil, maar dan zal gegarandeerd de een beetje schuiven en bewegen en komt er toch weer ergens druk. En dan kun je die hele zachte laag nemen die Plastazote." (D7)

"... en vaak in combinatie met een gevoelige huid bijvoorbeeld hè als iemand nog al erg naar binnen hangt en daardoor het os naviculare of de mediale enkel nogal eens beschadigt dan kies ik meestal voor een zacht Plastazote oor..." (D6)

Uit de interviews komt artrose naar voren als factor die van invloed is op de keuze van een constructie. Meerdere deelnemers hebben bij artrose aangegeven de druk te willen verdelen en de enkel te willen ontzien door gebruik te maken van een afwikkelvoorziening in combinatie met een zoolverstijving.

"Als het artrose is dan kies ik vaak voor een combinatie van de zoolverstijving met afwikkeling. Dat je dan echt de druk helemaal kan verdelen onder de hele voet." (D11)

Bij cliënten met diabetes mellitus is volgens een aantal deelnemers de dikte van het voetbed en het materiaal waarvan het voetbed is gemaakt van groot belang om te hoge druk en schuifkrachten te voorkomen. Meerdere deelnemers beschreven dat bij Diabetes Mellitus voor de veilige gekozen wordt bij zowel de keuze van materiaal als constructie onder andere om complicaties als ulcera door druk en schuifkrachten te voorkomen. Hierbij wordt ook beschreven dat sommige materialen, bijvoorbeeld leer, hard kan worden als het vochtig is geweest waardoor de voet negatief beïnvloed kan worden.

"Bij diabetes of bij kwetsbare problematiek dus met de huid hè dus de kwetsbare huid, vaatlijden, dan kies je eigenlijk voor de veilige weg. En dan kiezen wij voor een dikker voetbed van wat zachter materiaal. En daarin ga je de piekdrukken polsteren met PPT in deze." (D5)

"Maar bij leer moet je ook weer oppassen want leer is snel verzadigd en dat wordt hard en als je dan een diabeet hebt." (D3)

In het geval van neuropathische pijnklachten kan volgens meerdere deelnemers een zacht materiaal juist weer averechts werken, zoals deelnemer vijf hieronder beschrijft. Echter blijkt ook uit de interviews dat die keuze bij neuropathische pijnklachten lastig is en dat de uitkomsten hierbij moeilijk in te schatten zijn.

"Sommige mensen met neuropathische pijnklachten kunnen dat niet verteren en die hebben hardheid nodig." (D5)

Deelnemer elf geeft aan ook een andere materiaalkeuze te maken indien er sprake is van een gevoelsstoornis om ervoor te zorgen dat de cliënt het contact met de grond nog zoveel mogelijk kan waarnemen. Hierbij gaat de voorkeur uit naar een materiaal dat inzakt boven een materiaal dat terugveert zodat de cliënt de grond onder de voeten beter kan voelen.

"... als ze een gevoelsstoornis hebben, dan zal ik niet voor een verend materiaal kiezen, want ze hebben al weinig contact met de grond, omdat ze niet iets voelen. En als je dan verend materiaal neemt dan is het contact nog minder. Dus dan zal ik iets van materiaal nemen wat wel inzakt, wat zacht is." (D11)

Qua constructie wordt aangegeven dat er ook rekening wordt gehouden met de hoogte van de voorziening, bijvoorbeeld bij cliënten met diabetes mellitus. Onder andere deelnemer acht gaf aan een hogere voorziening te kiezen om schuifkrachten te voorkomen.

"Bij een geval van diabetes kies je al makkelijker voor een halfhoge schoen om inderdaad die schuifkrachten tegen te gaan." (D8)

Bij een amputatie van de voorvoet worden andere constructies overwogen voor het verminderen van druk of schuifkrachten op het resterende gedeelte van de voet. Dit wordt voornamelijk benoemd in verband met de druk op de stomp en de fitting zodat de stomp op zijn plaats blijft bij belasting en bij het lopen.

"Maar iemand die geen voorvoet heeft krijgt een veel hogere druk op het scheenbeen, dus die geef je een tongvoorziening, eventueel met een flexibele neustop eraan, maar die ga je dan ook polsteren." (D1)

"...en dan werk je vaak wel weer met een circulaire enkelomsluiting om dit gewoon goed vast te pakken, dat hij niet meer gaat schuiven." (D6)

Fitting en profilering

Alle deelnemers hebben op een eigen manier aangegeven dat de fitting van de schoen zeer belangrijk is voor zowel het verminderen van druk als van schuifkrachten. De termen bodemprofilering, voetzoolplastiek, pasvorm en het accepteren van de voetvorm kwamen ter sprake om de druk goed te kunnen verdelen en om schuifkrachten tegen te gaan. Hierbij kwamen zowel materialen als constructies aan bod. Meerdere deelnemers beschreven het gebruik van een vormaccepterende toplaag voor een goede bodemprofilering maar in eerste instantie gaven de deelnemers aan dat de vorm van de leest hiervoor bepalend is. Volgens de deelnemers is de leest bepalend voor de pasvorm

van het schoeisel en is dit zeer belangrijk voor het verdelen van de druk en voor het verminderen van schuifkrachten.

"Dat er gewoon eigenlijk weinig of geen profilering in zit. En als je dat wel erin hebt zitten, heb je gewoon minder kans op schuifkrachten in de schoen." (D8)

"Het belangrijkste om een goede drukverdeling te krijgen is dat je de voetvorm goed accepteert." (D3)

Om te voorkomen dat de voet naar voren glijdt en er dus schuifkrachten plaatsvinden dient volgens een deelnemer tien rekening gehouden te worden met de spitsstand in de voorziening en ook met het plaatsen van voorvoetsteunen.

"Als je de spits te hoog zet dan gaat hij zeker al naar voren schuiven. En je moet zien dat het geen glijbaan wordt door er bijvoorbeeld voorvoetsteunen in te zetten. Dat je gewoon een glijbaan krijgt als het waren. Dus als een spits al wat hoger staat, ja dan ga je al automatisch naar voren schuiven en als je dan nog een transversaalsteun erin gaat zetten dan ga je nog meer afglijden." (D10)

Meerdere deelnemers beschreven ook dat de druk beter over de voet verdeeld kan worden door hoger aan de voet of enkel aan te grijpen met bijvoorbeeld een hogere voorziening waardoor er weer een betere fitting kan worden verkregen. Uit de interviews blijkt dat schuifkrachten hierdoor verminderd kunnen worden ten opzichte van het gebruik van een lage schoen.

"Met een hoge schoen. En dan heb je minimaal enkelhoogte gewoon nodig om die voet optimaal te fitten en die voet beter op zijn plaats te houden." (D5)

"Gewoon tegen het schuiven. Tegen het naar voren schuiven, omdat je hem dan echt op de wreef kan fitten. Met een lage schoen dan hangt die schoen eigenlijk op de tenen." (D10)

Anatomie en bewegingsbeperkingen

Met de anatomie van de voet dient volgens de deelnemers ook rekening gehouden te worden. Hieronder worden aspecten als het voetype, de stand, deformaties, pronocerende botdelen en bewegingsbeperkingen besproken. Zo wordt omschreven dat bij een valgusstand een constructie zoals een laterale keerwand gebruikt kan worden tegen het afglijden van de voet.

"... maar ook bij een valgusstand gebruik ik ook lateraal een keerwand, want je kunt mediaal zeg maar wel steunen, maar dan glijdt je naar lateraal. Dus als je hem dan niet keert dan heeft dat nog geen effect." (D9)

Is er te veel druk onder de voorvoet door bijvoorbeeld een pes planotransversus of metatarsalgie dan kunnen meerdere overwegingen gemaakt worden betreft de constructies zoals het plaatsen van een pelotte of een transversaalsteun. Meerdere deelnemers hebben de voorkeur voor het plaatsen van een pelotte als er sprake is van een hoge druk bij het metatarsaal phalangeaal gewricht (MTP) 2, MTP3 of MTP4 en die voorkeur gaat uit naar een transversaalsteun zodra er sprake is van een hoge druk ter hoogte van MTP1 en/of MTP5. Tevens gaf een deelnemer aan om een materiaal met een lagere shorewaarde te kiezen voor het voetbed bij een verminderd fatpad onder de MTP's.

"Bijvoorbeeld als je geen balkussen meer hebt dan moet je daar als het waren van buitenaf een balkussen in de schoen brengen. Dan moet het dus dempend zijn en dan ga je naar 30 shore toe." (D2)

"Beetje afhankelijk van welke kopjes overbelast zijn. En dan of het bijvoorbeeld drie en vier zijn dan zet je daar een pelotte achter. Als ook vijf of één dan ga je al gauw richting een transversaalsteun om die ook wat meer op te vangen." (D8)

Ook worden bij voorvoetklachten door bijvoorbeeld een bewegingsbeperking van MTP1 of het bovenste spronggewricht (BSG) verschillende overwegingen gemaakt. Hierbij wordt onder andere een zoolverstijving en een afwikkelvoorziening overwogen om hierdoor de duur en de hoogte van de druk onder de voorvoet te verminderen.

"En bij mensen waarbij het bovenste spronggewricht vast zit of de MTP1 beperkt is. Dan doe je dat gewoon. Dan krijg je minder druk op MTP1 vooral. Dus de tijd is korter dat je erop staat. Dus je vermindert eigenlijk het contactmoment bij sommige mensen." (D10)

"Als iemand bijvoorbeeld veel voorvoetklachten heeft en veel pijn heeft en je wil dat gaan polsteren, dan kun je bijna altijd om die reden ook een afwikkeling gebruiken, een iets vervroegde afwikkeling om dat moment van belasting wat korter te houden." (D7)

Ook de locatie van de druk wordt benoemd als een reden voor het kiezen voor een bepaalde constructie in een orthopedisch schoentechnische voorziening. Deelnemer elf omschrijft hier de relatie tussen de keuze voor een zoolverstijving of een afwikkeling en de locatie van de verhoogde druk. Tevens is door meerdere deelnemers omschreven dat bij het gebruik van een zoolverstijving een lage schoen vermeden moet worden omdat dit kan zorgen voor schuifkrachten in de schoen.

"Wil je druk onder alleen de voorvoet verdelen of wil je het onder de hele voet gaan verdelen. Als ik het onder de hele voet zou willen verdelen dan zou ik voor een zoolverstijving kiezen. Als het alleen maar onder de voorvoet of zo dan kan je ook niet alleen door materialen te kiezen, maar je kan ook met de afwikkeling spelen." (D11)

"Met een zoolverstijving zou ik altijd een half hoge schoen nemen, nooit lage schoenen. Het nadeel van een lage schoen is dan dat ze kunnen gaan slippen." (D11)

Tot slot voor dit thema worden ook pronocerende botdelen zoals de malleoli maar ook wreefexostoses meegenomen in de overwegingen voor het verminderen van druk en schuifkrachten. Deze moeten volgens de deelnemers vrij worden gelegd en/of worden gepolsterd om drukplekken te voorkomen. Hierbij worden zowel overwegingen gemaakt op het gebied van constructies als materialen.

"Wat ik veel doe is dan de tong bijvoorbeeld dikker maken. En dan waar die exostose zit gewoon uithollen. Dat die er netjes in valt." (D10)

"Ja, je hebt natuurlijk bij de enkels. Delen van de enkels maar dat kunnen ook andere geprononceerde botdelen zijn die een dusdanige uitstekende afwijking hebben dat je zegt, daar moet ik mijn vorm aan aanpassen en dan gebruik je ook vaker wel zachtere materialen op die plek." (D2)

Vervaardiging

Uit de interviews is gebleken dat de vervaardiging van verschillende materialen en constructies binnen een orthopedisch schoentechnische voorziening van invloed kan zijn op de keuzes van de orthopedisch schoenmaker. Veel materialen worden bij de vervaardiging verwarmd zodat deze

materialen in de juiste vorm verwerkt kunnen worden. De verwarming van de materialen kan invloed hebben op de eigenschappen van het materiaal ten opzichte van het materiaal zoals het wordt geleverd in plaatvorm. Dit wordt door de deelnemers meegenomen in de materiaalkeuze.

"Alle producten die wij gebruiken die verwarmd zijn en thermoplastisch vervormd worden, dat gaat op basis van gevoel bij ons. En in principe zijn we daar op ingesteld. Als ik met rhenoflex werk dan weet ik dat het warm is gemaakt, gevormd is, waardoor het een andere hardheid krijgt... daar ga ik vanuit. Ik ga niet uit van de hardheid op een plaat. Ik ga uit van de hardheid op het moment dat het gevormd is. Dat bepaald voor mij de keus en dat is voor elk materiaal wat ik gebruik. Dus het hele verwerkingstraject is daarin al meegenomen." (D5)

Niet ieder materiaal is nadat de voorziening is gemaakt nog gemakkelijk aan te passen. Deze aanpasbaarheid van de constructie of het materiaal is een factor die meerdere deelnemers omschreven. Zo wordt bijvoorbeeld het materiaal koolstof in sommige gevallen liever niet gekozen omdat het achteraf niet meer aan te passen is. Een ezelsoor is een constructie die door een aantal deelnemers wordt overwogen omdat die achteraf juist gemakkelijker is aan te passen in vergelijking met een schachtversteving. Ook de plaats van de afwikkelvoorziening in de schoen wordt beïnvloed door de aanpasbaarheid na vervaardiging van de voorziening.

"Op moment dat de afwikkeling dusdanig prominente rol heeft dat er zoveel vanaf hangt. Dan wil je hem zelf fine-tunen als de klant er is. En dan kies ik vaak voor het onderwerk omdat ik dat a la minuut aan kan passen, kan ik dat erin schuren. En bij een afwikkeling verwerkt in het voetbed kan dat niet meer want dan moet ik de schoen kapot maken." (D5)

"Het nadeel van koolstof is dat het niet meer aan te passen is." (D5)

"Je kan makkelijker naderhand, zeg maar als iemand een drukplek heeft, kan je makkelijker daar wat uit halen bijvoorbeeld. Dus het nabewerken is makkelijker." (D6)

Daarnaast omschreef een deelnemer dat de verwerkingstijd en de moeilijkheid van verwerking van invloed kan zijn op de materiaalkeuze van de toplaag bij een voetbed of een steunzool.

"Omdat dat het makkelijkst te verwerken is, en dat zit er bij ons gewoon hartstikke ingebakken... alleen is het gewoon bewerkelijker, je bent er langer mee bezig om het goed te krijgen. Dus als je een voetbed hebt met wandjes aan mediaal en laterale zijde en je moet daar letex overheen krijgen, dat is hell of a job." (D5)

Tot slot blijkt uit een aantal interviews dat het ook van belang is dat een materiaal mooi af te werken is en dat dit dus ook meegenomen dient te worden in de keuzes van de orthopedisch schoenmaker.

"Kijk eerst hadden we een toplaag van multiform die weer wat zachter was dan deze. Nou die perste je tijdens de bewerking vaak weer, krimpt hij of kon je de kanten daarvan niet zo mooi afwerken. Dus daarom hebben we gekozen voor dit. Omdat dat een betere kantafwerking, van je supplementen krijgt." (D4)

Betrokken partijen

Uit de data is gebleken dat verschillende partijen betrokken kunnen zijn bij het gebruik van orthopedisch schoentechnische voorzieningen. Hierbij zijn cliënt en de orthopedisch schoenmaker zijn twee van die partijen en de arts of een podotherapeut zijn andere mogelijk betrokken partijen. Deze

partijen hebben volgens meerdere deelnemers invloed op de overwegingen van de orthopedisch schoenmaker. Hierbij zijn de ervaring en de persoonlijke voorkeur van de orthopedisch schoenmaker zelf ook een factor. Tevens blijkt uit de data dat de arts of specialist vooraf de verwijzing opstelt waarbij het schoenconcept vaak al globaal bepaald wordt. Hierdoor heeft de arts ook invloed op voornamelijk de keuze van constructies voor de orthopedisch schoenmaker.

"Je weet dat het voor mensen functioneert en dan ga je er vanuit dat het voor andere mensen in de meeste gevallen ook zo functioneert. En dan doet het dan toch ook eigenlijk." (D1)

"...dat is heel erg afhankelijk van het model dat iemand kiest. Kijk als iemand een wandelschoen kiest of een beetje grovere schoen met een tussenzool bijvoorbeeld. Of waar een tussenzool goed bij staat dan vind ik het wel mooi om daar een gedeelte van de afwikkeling in te verwerken ja..." (D6)

"...maar de arts is degene die daar de eindverantwoordelijkheid in heeft. Dus zo gauw je naar een ander schoenconcept gaat, dan moet er een nieuw voorschrift van de arts komen..." (D7)

Het schoenconcept wordt volgens meerdere deelnemers bepaald door de arts of specialist in samenspraak met de orthopedisch schoenmaker. Uit de data blijkt dat hierbij ook andere partijen betrokken kunnen zijn zoals een podotherapeut of een diabetesverpleegkundige en dat er vaak in samenspel met verschillende partijen besproken wordt wat de best passende oplossing voor de cliënt is. Tevens is uit de interviews gebleken dat artsen met een ander specialisme een andere benadering kunnen hebben en hierdoor andere voorkeuren kunnen hebben over de benodigde functies in een orthopedisch schoentechnische voorziening. Dit kan volgens een aantal deelnemers van invloed zijn op de constructiekeuzes van de orthopedisch schoenmaker.

"Sommige orthopeden willen heel graag een transversaalsteun en revalidatieartsen willen het juist niet, die willen juist mooi dat de kopjes vrij worden gelegd in de zool." (D11)

"Er zijn mensen die niet graag hoge schoenen willen. En dan probeer ik die toch te overtuigen voor halfhoog of hoog. En als dat niet werkt dan gaat het meestal in overleg met de podotherapeut of met een diabetesverpleegkundige of weet ik veel. In overleg van kijk we gaan toch lage schoenen maken maar dan wel op eigen risico van de patiënt zelf." (D10)

Echter is uit de data ook gebleken dat de orthopedisch schoenmaker af kan wijken van de keuzes die de arts vooraf gemaakt heeft. Zo wordt omschreven dat de vooraf bepaalde oplossing niet altijd past bij de cliënt waardoor er uiteindelijk toch andere constructies en materialen gekozen dienen te worden voor in de orthopedisch schoentechnische voorziening.

"... dat was een orthopeed en die had redelijk wat zicht op schoenen. Nou zegt hij die staat er zo ver naast, daar moet koolstof omheen. Nou is goed, gaan we doen. De cliënt kon daar geen pas mee zetten. Uiteindelijk is er een omsluiting gekomen van rhenoflex. Een enkele laag. Waar hij toch wat beweging in had. Wat voor haar gewoon werkt. Dus de orthopeed zegt ja dat moet je helemaal stilleggen en uiteindelijk kan de klant daar helemaal niks mee en is er een beetje een taaie omsluiting overgebleven. Waar zij nu redelijk op loopt." (D4)

Discussie

Dit onderzoek heeft als doel om inzicht te krijgen in de overwegingen van de orthopedisch schoenmaker achter de keuzes voor bepaalde materialen en constructies ter vermindering van druk en schuifkrachten in orthopedisch schoentechnische voorzieningen. Uit de resultaten zijn meerdere thema's naar voren gekomen. Ieder thema is ontstaan vanuit de overwegingen van de deelnemers over de keuze van materiaal en constructie. De deelnemers hadden hier overeenkomende maar ook verschillende gedachtegangen bij. Alle deelnemers zijn het eens over het belang van een goede fitting en profilering voor een goede drukverdeling en om de voet op zijn plaats te houden. Veel deelnemers gaven in eerste instantie als antwoord op de vraag welke overwegingen er gemaakt worden voor het verminderen van druk en schuifkrachten dat dit afhankelijk is van de cliënt en de aandoening of dat dit voornamelijk op gevoel gebaseerd wordt. Dit zou kunnen betekenen dat de ervaring en het gevoel van de orthopedisch schoenmaker een grotere rol speelt in het maken van de beslissingen ten aanzien van materiaal en constructie ter vermindering van druk en schuifkrachten dan uit de resultaten naar boven is gekomen. Verdere overeenkomsten en verschillen binnen de deelnemers worden hieronder bediscussieerd aan de hand van de in de resultaten benoemde thema's waarna de sterke en zwakke punten van het onderzoek worden besproken.

Binnen het thema 'eigenschappen van materiaal en constructie' is het ingedrukt blijven van een materiaal een eigenschap die meerdere deelnemers overwogen voor een betere bodemprofilering om druk en schuifkrachten tegen te gaan. Echter blijkt uit de resultaten dat de meningen verschillen over de waarde van een zacht materiaal voor het verminderen van druk en schuifkrachten. Enkele deelnemers zijn van mening dat het gebruik van zachte materialen indien mogelijk voorkomen moet worden omdat een zacht materiaal eerder ingezakt blijft waardoor er te veel ruimte in de schoen ontstaat en de kans op schuifkrachten wordt vergroot. Andere deelnemers vinden een zacht materiaal veilig bij diabetici en een kwetsbare huid en vinden daarnaast ook dat het gebruik van bijvoorbeeld een zachte toplaag de drukverdeling kan bevorderen en daardoor de hoogte van de druk kan verminderen. Het artikel van Healy A, Dunning DN & Chockalingam N (12) bevestigt dat een voetbed van een zachter materiaal kan zorgen voor een groter contactoppervlak en een lagere plantaire druk tijdens het gaan. Echter is over de relatie tussen een zacht materiaal en het teveel aan ruimte in een orthopedisch schoentechnische voorziening geen uitsluitsel te vinden in de literatuur. Deze verschillende overwegingen zouden kunnen zijn ontstaan door verschillende visies en ervaringen van de deelnemers ten opzicht van elkaar. Het is algemeen bekend dat het opdoen van praktijkervaring binnen de orthopedische schoentechnologie een zeer belangrijke factor is voor de ontwikkeling van de orthopedisch schoenmaker. Mogelijk hebben de deelnemers verschillende ervaringen gehad bij het gebruik van zacht materiaal waardoor de huidige visie van deze deelnemers verschilt en de keuze van het materiaal dus wordt beïnvloed.

Tevens is uit de resultaten gebleken dat de deelnemers voornamelijk algemene termen benoemen bij het beschrijven van de gewenste eigenschappen van materialen en dat met uitzondering van de shorewaarde niks concreet in cijfers wordt benoemd. Dit zou kunnen betekenen dat als een

deelnemer bijvoorbeeld een materiaal beschrijft als zacht, dat een andere deelnemer hetzelfde materiaal niet als zacht beschouwd. Hierdoor zou de overweging van de deelnemer en dus de argumentatie achter de keuze van een bepaald materiaal kunnen verschillen. In bestaande literatuur binnen het vakgebied zijn meerdere artikelen te vinden waarin de shorewaarde in cijfers wordt uitgedrukt voor het omschrijven van een materiaal (4, 12, 13). Buiten de shorewaarde om valt echter weinig te vinden over eigenschappen waarbij de waarde wordt vastgesteld door middel van harde cijfers. Mogelijk is dit de reden dat ook de orthopedisch schoenmakers alleen shorewaardes beschrijven in cijfers en andere eigenschappen enkel omschrijven vanuit logische beredening, ervaring en gevoel.

Uit de resultaten komt ook naar voren dat de keuze voor een hard of een zacht materiaal ook beïnvloed wordt door het gewicht en het activiteitsniveau van de cliënt. Over deze cliëntfactoren waren tussen de deelnemers veel overeenkomsten te vinden. In alle interviews komt terug dat de cliënt invloed heeft op de keuzes van de orthopedisch schoenmaker omdat de cliënt uiteindelijk degene is die de voorziening moet gaan dragen. Ook is gebleken dat het werk, de cosmetiek, de acceptatie, het gewicht en het activiteitsniveau van de cliënt van invloed zijn op de overwegingen van de orthopedisch schoenmaker. In het International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) (19) van de World Health Organization (WHO) worden deze factoren ook benoemd om het functioneren van een cliënt in kaart te brengen. Deze factoren uit het thema cliëntfactoren komen in het ICF terug in de componenten participatie, activiteiten en persoonlijke factoren (19). Ook in het voet-schoenprotocol van de NVOS-Orthobanda (20) wat als doel heeft om de orthopedisch schoenmaker te ondersteunen in de besluitvorming komen deze factoren terug (20). Daarnaast komen ook factoren uit het thema aandoeningen en problematiek terug in zowel het voet-schoenprotocol als het ICF van de WHO. De factoren uit dit thema komen in het ICF terug in de domeinen ziekte/aandoeningen en functies/anatomische eigenschappen. De overeenkomstige factoren met het ICF en het voet-schoenprotocol bevestigen het belang van deze factoren voor het in kaart brengen van de hulpvraag en het functioneren van de cliënt en daarmee dus ook voor de benodigde functies van het hulpmiddel voor de cliënt. Hieruit zou geconcludeerd kunnen worden dat de orthopedisch schoenmaker de overwegingen omtrent deze factoren maakt om de orthopedisch schoentechnische voorziening op deze functies en de hulpvraag af te stemmen.

Een ander thema waarbinnen veel overeenkomende factoren zijn gevonden is het thema anatomie en bewegingsbeperkingen. Uit de resultaten van dit thema blijkt dat een afwikkelfoorziening met name overwogen wordt bij een bewegingsbeperking in het BSG of in MTP1 en bij voorvoetklachten. Een aantal deelnemers beschrijft dat door het plaatsen van een kunstmatig vervroegde afwikkeling de tijdsduur van de druk onder de bal van de voet wordt verminderd waardoor de kans op eelt en drukplekken ook worden verminderd. Dat de tijdsduur van de druk onder de bal van de voet wordt verminderd door middel van een kunstmatige vervroegde afwikkeling wordt bevestigd door bestaande literatuur van Chapman JD et al. (14) en Vansteenkamp K (21). Om de kans op drukplekken op pronocerende botdelen te verminderen worden verschillende materialen en constructies benoemd. Een van de deelnemers vindt dat het materiaal Plastazote juist niet voor het polsteren van de malleoli

gebruikt moet worden omdat dit op den duur ingedrukt blijft waardoor het harde materiaal erachter drukplekken kan veroorzaken. Een andere deelnemer maakt echter juist gebruik van geheel Plastazote ezelsoren om juist die eigenschap te benutten waardoor het prononcerende botdeel de ruimte krijgt en de kans op drukplekken hier wordt verminderd. Binnen de bestaande literatuur is geen uitsluitel te vinden over het gebruik van deze materialen en/of eigenschappen bij deze situatie. Het vermoeden is dat dit ook te maken heeft met verschillen in de manier van werken binnen verschillende bedrijven en door de ervaringen die de orthopedisch schoenmaker zelf heeft met de beschikbare materialen. Zo is uit de interviews gebleken dat niet ieder bedrijf dezelfde materialen gebruikt voor de verschillende constructies. Mogelijk hebben de verschillende deelnemers hierdoor niet dezelfde materialen tot hun beschikking en worden de overwegingen hierdoor beïnvloed.

Niet alleen de werking van een afwikkelvoorziening maar ook aspecten uit het thema vervaardiging worden bevestigd door bestaande literatuur. Zo wordt in het artikel van Brodsky JW, Brajtbord J, Coleman SC, Raut S & Polo FE (16) omschreven dat het verwarmen van een materiaal van invloed kan zijn op de eigenschappen van dit materiaal. Dit blijkt ook uit de resultaten en dit wordt door de deelnemers meegenomen in de overwegingen. Echter worden de eigenschappen zowel voor als na verwarming in de praktijk niet of nauwelijks gemeten en geven de deelnemers aan dit wederom op gevoel en ervaring te baseren. Dit zou wederom aan kunnen geven dat het gevoel en de ervaring van de deelnemers een prominente rol speelt in de overwegingen. Uit de vooraf uitgevoerde expertmeeting voor het overkoepelend materiaalonderzoek is naar voren gekomen dat materiaaleigenschappen waarschijnlijk nog zo weinig worden gemeten doordat dit bijna niet is gedaan binnen het vakgebied en hier dus weinig tot geen ervaring in is.

Naast de orthopedisch schoenmakers zelf blijkt uit de resultaten dat andere partijen ook van invloed kunnen zijn op de keuze van materiaal en constructie. Zo is uit de interviews gebleken dat de zorgverzekeraar ook een rol hierin heeft. Een aantal deelnemers vertellen dat de vergoedingen veranderen en dat hier steeds meer rekening mee gehouden dient te worden in de keuze van materiaal en constructie. Zo wordt verteld dat het belangrijk is om een niet te 'zware' voorziening te gebruiken voor een relatief lichter klachtenbeeld. Dit wordt ook beschreven door Vansteenwegen K (21) die meldt dat altijd de lichtst mogelijk adequate voorziening gekozen moet worden. Dit beïnvloedt mogelijk de keuze van de orthopedisch schoenmaker om niet voor de veilige weg te gaan bij het te posten schoenconcept maar om echt de zo licht mogelijk adequate voorziening te kiezen. Echter blijkt ook uit de resultaten dat de deelnemers van mening zijn dat de cliënt altijd voorop staat waardoor verwacht kan worden dat de functionaliteit van de voorziening ook voorop zal staan. Het aspect rondom de kosten en de zorgverzekeraars wordt maar door enkele deelnemers benoemd. Mogelijk komt dit door de verschillen in de huidige functie van de deelnemer binnen het bedrijf (zie tabel 1). Een aantal deelnemers zijn werkzaam als orthopedisch schoenmaker maar ook een aantal deelnemers hebben meer een functie in het management van het bedrijf als manager of directeur. Deze deelnemers zullen waarschijnlijk meer betrokken zijn bij de regelingen omtrent de zorgverzekeraars en zullen zich ook meer bezig houden met de financiële aspecten binnen het bedrijf.

Naar verwachting benoemen deze deelnemers hierdoor het kostenaspect eerder in hun overwegingen voor de keuzes van materiaal en constructie.

Buiten de overeenkomsten en verschillen tussen de deelnemers heeft ook de uitvoering van het onderzoek invloed op de resultaten. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen van Wouters E et al. (18). De deelnemers zijn geïnterviewd bij een bedrijf waar ze werkzaam zijn in een vertrouwde ruimte waarbij alleen de deelnemers en de onderzoekers aanwezig waren. Hierdoor werd getracht de deelnemers op hun gemak te laten voelen waardoor ze vrijuit hun meningen konden delen zonder dat anderen daar invloed op hadden en hierdoor de resultaten konden beïnvloeden. Alle deelnemers zijn minimaal drie jaar werkzaam of werkzaam geweest in de paskamer en waren dus ervaren orthopedisch schoenmakers. Hierdoor kan gesteld worden dat de deelnemers een helder beeld hebben bij hun overwegingen voor het kiezen van bepaalde materialen en constructies ter vermindering van druk en schuifkrachten. Aangezien tussen de verschillende deelnemers verdeeld over meerdere bedrijven de antwoorden varieerde kan dit onderzoek nuttig zijn voor iedere orthopedisch schoenmaker om zijn of haar visie te verbreden. Dit kan ook zeker gelden voor studenten en beginnend orthopedisch schoenmakers, waar bij hen die ervaring met verschillende materialen en constructies mogelijk nog mist. Daarnaast is dit onderzoek van nut voor het overkoepelend onderzoek van het lectoraat HIT van de Fontys hogescholen om te dienen als inventarisatie van een mogelijk product zoals een database. Door de verkregen inzichten van de overwegingen van de orthopedisch schoenmakers uit de praktijk mee te nemen in het overkoepelend onderzoek kunnen de onderzoekers de mogelijke producten hieruit relateren aan de beroepspraktijk.

Een sterk punt van dit onderzoek is dat alle data is voorzien van een peer-review. Hiervoor zijn alle interviews in eerste instantie individueel gecodeerd door de auteur en een andere onderzoekster van het overkoepelend onderzoek. Hierna zijn deze coderingen bediscussieerd en samengekomen tot één open codering. Het boek van Wouters E et al. (18) bevestigt dat hierdoor de betrouwbaarheid van de data is vergroot (18).

Voor dit onderzoek is gekozen voor een zo open mogelijke vraagstelling in het begin van het interview zodat de prioriteiten van de deelnemers zelf naar boven kwamen. Daarna is op de verschillende antwoorden doorgevraagd zodat er voldoende diepgang bereikt werd. De manier van bevraging verschilde echter wel per onderzoeker door de natuurlijke manier van communiceren, verschillende rol in het overkoepelend onderzoek, de relatie tot de deelnemer en het verschil in vakkennis. Dit heeft mogelijk geleid tot verschillende prioriteiten en verschillende vragen waardoor de nadruk niet bij ieder interview lag op de overwegingen ten opzichte van het verminderen van druk en schuifkrachten en niet bij ieder interview dezelfde diepgang is bereikt.

Tot slot verschilde het aantal jaren praktijkervaring tussen de deelnemers. Ook verschilde het aantal bedrijven waar de deelnemers in hun loopbaan hebben gewerkt. Hierdoor is het mogelijk dat niet alle deelnemers kennis hadden van alle beschikbare materialen binnen de markt en dus ook geen ervaring hebben met deze materialen waardoor ze mogelijk aspecten missen in hun overwegingen en misschien een andere overweging zouden maken als deze kennis wel tot hun beschikking was.

Conclusie en aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek was om inzicht te krijgen van de overwegingen van de orthopedisch schoenmaker betreft de keuze van materiaal en constructie ter vermindering van druk en schuifkrachten. Daarvoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

"Welke overwegingen maakt de orthopedisch schoenmaker bij de keuze van materiaal en constructie voor het verminderen van druk en schuifkrachten in een orthopedisch schoentechnische voorziening?"

Uit dit onderzoek is gebleken dat in de praktijk overwegingen gemaakt worden voor zowel de keuze van materiaal als constructie voor de volgende onderwerpen:

1. Eigenschappen van materiaal en constructie
2. Cliëntfactoren
3. Aandoening en problematiek
4. Fitting en profilering
5. Anatomie en bewegingsbeperkingen
6. Vervaardiging
7. Betrokken partijen

De deelnemers baseren hun keuzes voornamelijk op gevoel verkregen vanuit de opgedane ervaring en maken hierbij gebruik van de eigenschappen van de materialen en constructies om de druk en schuifkrachten te verminderen bij de verschillende aandoeningen, problematieken, bewegingsbeperkingen en anatomische afwijkingen waarbij de cliënt altijd voorop staat. Hierbij zijn de grootste variaties van overwegingen gevonden omtrent de eigenschappen van materiaal en constructie. Tot slot zijn de deelnemers het allen eens over het belang van een goede fitting en profilering van de orthopedisch schoentechnische voorziening voor optimale drukverdeling en minimale schuifkrachten.

Aanbevelingen

Een aanbeveling vanuit dit onderzoek is om verder onderzoek te doen naar de interpretatie van meetbare materiaaleigenschappen door orthopedisch schoenmakers. Door een meetbare waarde te kunnen geven aan de gewenste eigenschappen binnen een orthopedisch schoentechnische voorziening kunnen de keuzes die nu voornamelijk op basis van gevoel en ervaring gemaakt worden mogelijk beter worden onderbouwd. Hiervoor kan mogelijk een kwantitatief onderzoek worden uitgevoerd waarbij bijvoorbeeld gemeten wordt wat volgens orthopedisch schoenmakers wordt gezien als een 'zacht genoeg' materiaal voor het polsteren van een bepaald gebied. Idealiter wordt er onderzoek uitgevoerd naar verschillende materiaaleigenschappen in verband met verschillende functies binnen orthopedisch schoentechnische voorzieningen om een zo compleet mogelijk beeld te vormen.

Een andere aanbeveling vanuit dit onderzoek is om onderzoek uit te voeren naar potentiële materialen uit andere werkgebieden dan de orthopedische schoentechniek. Hierdoor zouden mogelijk andere

materialen gevonden kunnen worden om de functies binnen een orthopedisch schoentechnische voorziening te ondersteunen of te verbeteren. Naar verwachting zijn er nog vele materialen te vinden in andere vakgebieden die nu nog onbekend zijn en een waardevolle bijdrage kunnen bieden binnen de orthopedische schoentechnologie.

De laatste aanbeveling vanuit dit onderzoek is voor ervaren orthopedisch schoenmakers om de opgedane ervaringen en kennis te delen zodat de kennis binnen het vakgebied zo groot mogelijk is en de klant kan profiteren van een zo goed mogelijke oplossing. Hierbij is het van belang dat beginnend orthopedisch schoenmakers actief op zoek gaan naar kennis en ervaring vanuit literatuur en praktijk.

Literatuurlijst

1. Zorginstituut Nederland. (2015). Aantal gebruikers naar leeftijd en geslacht, hulpmiddelen categorie C: Orthesen en schoenvoorzieningen. Op 20-2-2015 verkregen via URL: <http://www.gipdatabank.nl/databank.asp?tabel=01-basis&geg=gebr&item=C>.
2. CBS. (2015). Bevolking, kerncijfers 2014. Op 20-2-2015 verkregen via URL: [http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37296ned&D1=a&D2=0,10,20,30,40,50,60,\(I-1\),I&HD=130605-0924&HDR=G1&STB=T](http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37296ned&D1=a&D2=0,10,20,30,40,50,60,(I-1),I&HD=130605-0924&HDR=G1&STB=T).
3. CBS. (2010). Diabetespatient is vaak wat ouder, man en te zwaar. Op 14-3-2015 verkregen via URL: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/gezondheid-welzijn/publicaties/artikelen/archief/2010/2010-3077-wm.htm>.
4. Bagherzadeh Cham M, Ghasemi MS, Forogh B, Sanjari MA, Zabihi Yeganeh M, Eshraghi A. Effect of rocker shoes on pain, disability and activity limitation in patients with rheumatoid arthritis. *Prosthet Orthot Int*. 2013;38(4):310-5.
5. van Netten JJ, Jannink MJA, Hijmans JM, Geertzen JHB, Postema K. Use and usability of custom-made orthopedic shoes. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2010;47(1):73-81.
6. Orthobanda. Orthopedische schoentechniek deel 6: orthopedische schoenvoorzieningen Den Bosch: De Dienst; 2002.
7. Wounds International. Pressure ulcer prevention: pressure, shear, friction and microclimate in context. London: Wounds International Enterprise House; 2010.
8. Singh D, Bentley G, Trevino SG. Callosities, corns, and calluses. *BMJ*. 1996;312(7043):1403-6.
9. Mueller MJ, Zou D, Bohnert KL, Sinacore DR. Subsurface shear stress associated with forefoot skin breakdown on the neuropathic foot. *Clinical Biomechanics*. 2008;23(5):682-3.
10. Frykberg RG, Lavery LA, Pham H, Harvey C, Harkless L, Veves A. Role of neuropathy and high foot pressures in diabetic foot ulceration. *Diabetes care*. 1998;21(10):1714-9.
11. Zou D, Mueller MJ, Lott DJ. Effect of peak pressure and pressure gradient on subsurface shear stresses in the neuropathic foot. 2007;40(4):883-90.
12. Healy A, Dunning DN, Chockalingam N. Effect of insole material on lower limb kinematics and plantar pressures during treadmill walking. *Prosthetics and Orthotics International*. 2012;36(1):53-62.
13. Chang B-C, Liu D-H, Chang JL, Lee S-H, Wang J-Y. Plantar pressure analysis of accommodative insole in older people with metatarsalgia. *Gait & Posture*. 2014;39(1):449-54.

14. Chapman JD, Preece S, Braunstein B, Höhne A, Nester CJ, Brueggemann P, et al. Effect of rocker shoe design features on forefoot plantar pressures in people with and without diabetes. *Clinical Biomechanics*. 2013;28(6):679-85.
15. Fiedler KE, Stuijzand WJ, Harlaar J, Dekker J, Beckerman H. The effect of shoe lacing on plantar pressure distribution and in-shoe displacement of the foot in healthy participants. *Gait Posture*. 2011;33(3):396-400.
16. Brodsky JW, Brajtford J, Coleman SC, Raut S, Polo FE. Effect of Heating on the Mechanical Properties of Insole Materials. *Foot & Ankle International*. 2012;33(9):772-8.
17. Orthobanda. Orthopedische schoentechniek deel 3: maatnemen en leesten. Den Bosch: De dienst; 2002.
18. Wouters E ZY, Bruijning J. Praktijk gericht onderzoek in de (para) medische zorg. Bussum: Coutinho; 2015.
19. WHO FIC Collaborating Centre in the netherlands. Nederlandse vertaling van de WHO-publicatie: International Classifications of Functioning, Disability and Health: ICF, Geneva 2001. Bilthoven: RIVM; 2002.
20. Heerkens YD, Beers CB, Janssen R, Verwaard R, Elferink FHM, Bougie T, Postema K. Ontwikkeling van protocollen voet-/ schoenvoorziening voor orthopedisch schoentechnische bedrijven en orthopedisch schoentechnici bij client die zijn verwezen. Amersfoort: NPi Kenniscentrum paramedische zorg; 2010.
21. Vansteenwegen K. Over voeten en schoenen, orthopedische schoentechnologie, een praktische handleiding. Geel: Campinia Media; 2014.

Bijlagen

Bijlage 1: Interviewschema

	Vraag	Aspecten
Algemene Informatie		
0	Naam Leeftijd Geslacht Beroep Woon/Werkplaats Aantal jaren ervaring	
Openingsvraag		
1	Wat vindt u de belangrijkste functies van orthopedisch schoentechische voorzieningen?	- Welke voetproblematieken/aandoeningen zijn hierbij van belang? - Worden er protocollen gebruikt voor het kiezen van een orthopedische voorziening? Zo ja, welke?
2	Hoe zorgt u ervoor dat het schoeisel de functie vervult?	- Welke materialen hebben hierbij uw voorkeur? - Waarom hebben deze materialen uw voorkeur? - Waar let u verder op bij de productkeuze?
Functies		
3	Welke materialen worden er gebruikt voor het verminderen van druk- en schuifkrachten?	- Waarom worden juist deze materialen gebruikt? - Waarop wordt de materiaalkeuze gebaseerd?
4	Welke materialen worden er gebruikt voor orthopedisch schoeisel voor het ondersteunen/corrigeren van standsafwijkingen?	- Welke eigenschappen zijn hierbij van belang? - Wat zijn voor u belangrijke criteria om te kiezen voor een bepaald materiaal?
5	Welke materialen worden er gebruikt voor orthopedisch schoeisel voor het ondersteunen/overnemen van spier- en/of gewrichtsfuncties?	- Hoe worden de materialen gebruikt in een constructie om dit doel te bereiken? - Wat is de invloed van de constructie

6	Welke materialen worden er gebruikt voor het opvangen van een beenlengteverschil?	op deze functie? - Welke invloed hebben de verschillende materialen op elkaar? - Hoe wordt hiermee omgegaan als er gekozen wordt voor OSA, OSB, steunzolen of OVAC? - Wat is de invloed van dit onderdeel van het schoeisel op de beoogde functie? - Wat is de invloed van dit onderdeel op de andere onderdelen van het schoeisel?
7	Welke materialen worden er gebruikt voor het voetbed(toplaag, polstering, versteviging)?	
8	Welke materialen worden er gebruikt voor het onderwerk(binnenzool, tussenzool, loopzool, afwikkeling)?	
9	Welke materialen worden er gebruikt voor de schacht(Voering, TVO, overleer, sluiting)?	
Cliënt		
10	Welke invloed heeft de cliënt op de keuze van orthopedisch schoeisel?	- Betreft materialen, constructie, - Welke invloed hebben de cosmetische wensen van de cliënt? - Wat wordt er gedaan als de gekozen oplossing niet aansluit bij de eisen van de cliënt? - Hoe beïnvloedt het activiteit-niveau van de cliënt de keuze? (betreft materiaalkeuze en constructiemethode) - Hoe wordt er omgegaan met materiaalkeuze met baat tot allergieën? - Welke invloed heeft het gewicht van de cliënt op het ontwerp van de schoen?
Verschillende omstandigheden		
11	Hoe kunnen verschillende	- Welke invloed heeft het

	omstandigheden de orthopedische voorziening beïnvloeden? Hoe houdt u rekening met het gebruikersdoel?	klimaat(vocht, zout, warmte) in de schoen op de schoentechnische voorziening? - Hoe beïnvloedt de ondergrond waar die cliënt op loopt de materiaalkeuze?
Verwerkingsmethode		
12	Welke invloed hebben verschillende verwerkingsmethodes op de eigenschappen van orthopedisch schoeisel?	- Welke invloed heeft verwarming op materialen/materiaaleigenschappen? - Hoe beïnvloedt dit de drukverdeling?
Kennis(behoefte) ten aanzien van materialen		
13	Wat weet u van de materialen die u gebruikt?	Wie is uw materiaalleverancier? Hoe weet u dat? (bijvoorbeeld: werkt goed, want ik hoor terug van klanten, dat ze zeer tevreden zijn, of slijt snel, want uit ervaring zeer snel versleten) Wat is kwaliteit voor u? Hoe beoordeelt u de kwaliteit van een materiaal? Hoeveel aandacht is er voor materiaalkwaliteit in de dagelijkse praktijk?
14	Wat wordt gemeten aan de kwaliteit van materialen?	Is er controle op inkoop, hoe? Welke parameters? Is er controle op eindproduct, hoe? Welke parameters?
15	Wat zou u nog meer willen weten over de materialen die u gebruikt?	Wat mist u? Waar heeft u behoefte aan?
16	Stel dat er een database systeem is waarin u bij gewenste eigenschappen een overzicht krijgt van te gebruiken materialen, hun voors en tegens en eventuele leveranciers en prijs. Wat zou u daarvan vinden?	Zou u het gebruiken? Wat ziet u als belangrijk voordeel hiervan? Wat ziet u als mogelijk nadeel? Hoe zou het eruit moeten zien? Hoe is uw houding/ervaring ten aanzien van mogelijke alternatieven?

Bijlage 2: Belscript

Goedemiddag mevrouw/meneer. U spreekt met ik ben met een aantal onderzoekers bezig met een materiaalonderzoek voor de OFOM/NVOS. Wij doen onderzoek naar materiaalgebruik in de orthopedische schoentechnologie. Dit onderzoek wordt uitgevoerd vanuit de OFOM/NVOS. Het doel van het onderzoek is het inzichtelijk maken van de gebruikte materialen, waarvoor en waarom deze materialen gebruikt worden en wat de effecten zijn van de vorm waarin het materiaal verwerkt wordt. De verworven informatie zal verwerkt worden in een database of catalogus.

Het onderzoek wordt uitgevoerd door middel van interviews met orthopedisch schoentechnologen/maatnemers. Deze interview zullen 60 tot 90 minuten in beslag nemen. Het interview wordt uitgevoerd door twee onderzoekers en zal worden opgenomen. Na het interview wordt deze uitgewerkt, een samenvatting van dit transcript wordt u ter controle toegezonden. Heeft u interesse om deel te nemen aan dit onderzoek? Graag sturen wij u de informatiebrief toe waarin meer over het onderzoek beschreven staat en nodigen wij u uit voor deelname. Indien u na het lezen van de informatiebrief blijvende interesse heeft in het onderzoek maken wij graag een afspraak voor het te houden interview. Wij zullen u op korte termijn nogmaals bellen om een afspraak te maken.

Bijlage 3: Informatiebrief

Materiaalgebruik in orthopedische schoentechnologie

Geachte heer/mevrouw,

Wij willen u hartelijk danken voor uw belangstelling voor deelname aan een onderzoek naar materiaalgebruik in de orthopedische schoentechnologie.

In deze informatiebrief wordt het doel van het onderzoek uitgelegd. Ook wordt uitgelegd hoe het onderzoek plaatsvindt en wat er met uw gegevens gebeurt. Hebt u na het lezen van de informatie nog vragen? Dan kunt u terecht bij de onderzoeker. Onderaan deze brief vindt u haar contactgegevens.

1. Wat is het doel van het onderzoek?

Voor de vervaardiging van schoenen wordt een breed scala van materialen gebruikt. De keuze van een type materiaal wordt bepaald door de functie die dat materiaal moet gaan vervullen. Van vele materialen zijn door de jaren heen de “eigenschappen” op basis van ervaring vastgesteld. Een voortdurend streven naar beter weten wat een bepaald (deel)product kan en moet kunnen leidt tot de noodzaak antwoord te kunnen geven op de vraag over welke eigenschappen (soort en waarde) de materialen beschikken. Dit is nodig ter verantwoording waarom een bepaald materiaal wordt gebruikt. Deze verantwoording wordt meer en meer gevraagd niet alleen door materiaalleveranciers en ten behoeve van certificering, maar ook door cliënten en zorgverzekeraars. Dit helpt de branche om functionele en duurzame voorzieningen te blijven maken.

Het doel van dit onderzoek is het inzichtelijk maken

- welke materialen er in de Orthopedische Schoentechnologie gebruikt worden,
- waarvoor en waarom deze materialen deze gebruikt worden en
- wat de effecten zijn van de vorm waarin het materiaal verwerkt wordt.

Dit zal worden verwerkt in een database of catalogus van, voor de orthopedische schoentechnologie, relevante materialen en eigenschappen.

Dit onderzoek richt zich op orthopedische schoentechnologen en de hun materiaalleveranciers. Wat is de werkwijze, welke materialen worden gebruikt, wat is de rationale om bepaalde materialen wel of niet te gebruiken en op welke eigenschappen wordt daarbij gelet? Daarnaast wordt nagegaan wat de behoefte op de werkvloer is aan additionele kennis over materiaaleigenschappen en welke wensen en eisen er leven met betrekking tot de voorgenomen database met materialen en eigenschappen.

2. Hoe wordt het onderzoek uitgevoerd?

Voor dit onderzoek worden zowel orthopedisch schoentechnologen en leveranciers geïnterviewd. In deze open interviews zal worden gevraagd naar ervaringen en motivaties op gebied van materiaal en

materiaalkeuze. Een interview zal ongeveer 60-90 minuten in beslag nemen. Bij het interview zullen 1 of 2 onderzoekers van de Fontys Paramedische Hogeschool aanwezig zijn. Daarnaast wordt het interview opgenomen. . Om ervoor te zorgen dat de informatie op de juiste manier geïnterpreteerd wordt door de onderzoekers zal een samenvatting van het interview worden opgestuurd naar de deelnemer. Als deelnemer heeft u hierdoor de gelegenheid om op- of aanmerkingen te plaatsen.

De verwerking van het interview zal volledig anoniem gebeuren. De gegevens die uit het onderzoek naar voren komen worden gebruikt om de database van materialen op een goede en verantwoorde manier te ontwikkelen.

3. Wat wordt er van u verwacht?

Om het doel van het onderzoek te bereiken is uw mening en ervaring van groot belang. Deelname aan het interview geeft u de mogelijkheid om uw ervaring te delen met de onderzoekers. Bij het interview zijn geen goede of foute antwoorden. Juist uw persoonlijke beleving is voor ons van belang. In overleg met de onderzoekers wordt een afspraak met u gemaakt zodat het interview op een geschikte locatie en een goed moment plaats kan vinden.

4. Wat gebeurt er als u niet wenst deel te nemen aan dit onderzoek?

U beslist zelf of u meedoet aan het onderzoek. Deelname is vrijwillig. Als u besluit niet mee te doen, hoeft u verder niets te doen. U hoeft niets te tekenen. U hoeft ook niet te zeggen waarom u niet wilt meedoen. Als u wel meedoet, kunt u zich altijd bedenken en toch stoppen. Ook tijdens het interview. Er bestaat zelfs de mogelijkheid om u na het onderzoek terug te trekken. Wij zullen uw gegevens dan niet gebruiken. U hoeft hiervoor geen reden op te geven.

5. Wat gebeurt er als het onderzoek is afgelopen?

Als het onderzoek is afgelopen dan zullen uw gegevens geanalyseerd worden en verwerkt worden in een onderzoeksverslag. De gepresenteerde gegevens zullen niet tot uw persoon te herleiden zijn. Ook zullen uw antwoorden niet bekend worden bij derden.

6. Wat gebeurt er met uw gegevens?

Wij willen uw gegevens bewaren. Alle gegevens worden anoniem en niet herleidbaar tot uw persoon bewaard, en alleen de onderzoekers hebben toegang tot de sleutel. Misschien kunnen we bewaarde gegevens voor een ander onderzoek gebruiken. Als u dat niet wilt, respecteren we dat natuurlijk. U kunt uw keuze op het toestemmingsformulier aangeven. Vindt u het goed als wij uw gegevens bewaren? Als het nieuwe onderzoek gaat beginnen, vragen wij u opnieuw om uw toestemming. U kunt dan alsnog beslissen of wij uw gegevens echt mogen gebruiken.

7. Zijn er extra kosten wanneer u besluit aan dit onderzoek mee te doen?

Er zijn vanzelfsprekend geen kosten verbonden aan deelname aan het onderzoek.

8. Wilt u verder nog iets weten?

U heeft alle tijd om te beslissen of u wilt deelnemen. Voor het inwinnen van extra informatie kunt u contact opnemen met de onderzoekers (zie onderaan). Als u vragen heeft die u niet aan de onderzoekers wilt stellen dan kunt u deze stellen aan een onafhankelijk onderzoeker, die als lid van het lectoraat van de Fontys Paramedische Hogeschool vragen over dit onderzoek kan beantwoorden. De contactgegevens staan hieronder vermeld. Voor een onafhankelijk advies over participatie, of een klacht over de gang van zaken kunt u bij de organisatorisch verantwoordelijke van dit onderzoeksproject terecht. De contactgegevens staan onderaan deze brief.

Onderzoeker

Trudi Sonderkamp

t.sonderkamp@fontys.nl

Tel. +31 (0)88-5072538

Onderzoeker

Lianne Grin

l.grin@fontys.nl

Tel. +31 (0)88-5078192

Hoofd onderzoeksproject

Fred Holtkamp

Fontys Paramedische Hogeschool (FPH) | Associate Lector

Lectoraat Health Innovations & Technology

tel +31 (0) 8850 875510 | GSM +31 (0) 651942732 |

Fontys Paramedische Hogeschool

Dominee Theodor Fliednerstraat 2

5631 GN Eindhoven

Algemeen telefoonnummer paramedische hogeschool: 0877-877011

Dit project is mede mogelijk gemaakt door NVOS Orthobanda

Bijlage 4: Toestemmingsformulier

Onderzoek Materiaalgebruik in orthopedische schoentechnologie

Verklaring deelnemer:

De looptijd van het hele onderzoek is van 15 december 2014 tot en met 31 december 2015. Voor het onderzoek word ik eenmalig geïnterviewd. Het interview wordt opgenomen en vervolgens uitgewerkt. De onderzoeker maakt een samenvatting die ter controle aan mij wordt toegestuurd. Ik heb de informatiebrief voor de deelnemers gelezen. Ik kon aanvullende vragen stellen. Mijn vragen zijn goed beantwoord. Ik had genoeg tijd om te beslissen of ik meedoe. Ik weet dat meedoen helemaal vrijwillig is. Ik weet dat ik ieder moment kan beslissen om toch niet mee te doen. Daarvoor hief ik geen reden te geven.

Ik weet dat sommige mensen mijn gegevens kunnen zien. Die mensen staan vermeld in de informatiebrief.

Ik geef toestemming om mijn gegevens te gebruiken voor de doelen die in de informatiebrief staan.

Ik geef toestemming om mijn gegevens te bewaren gedurende 5 jaar, en dat deze voor eventuele andere wetenschappelijke doeleinden gebruikt kunnen worden. De onderzoeker dient hiervoor van tevoren contact met mij op te nemen.

Ik vind het goed om aan dit onderzoek mee te doen.

Naam:

Datum:

Handtekening:

Email-adres:

Overige contactgegevens (optioneel):

Verklaring onderzoeker:

Ik verklaar hierbij dat ik deze deelnemer volledig heb geïnformeerd over het genoemde onderzoek.

Naam onderzoeker:

Datum:

Handtekening:

email adres: