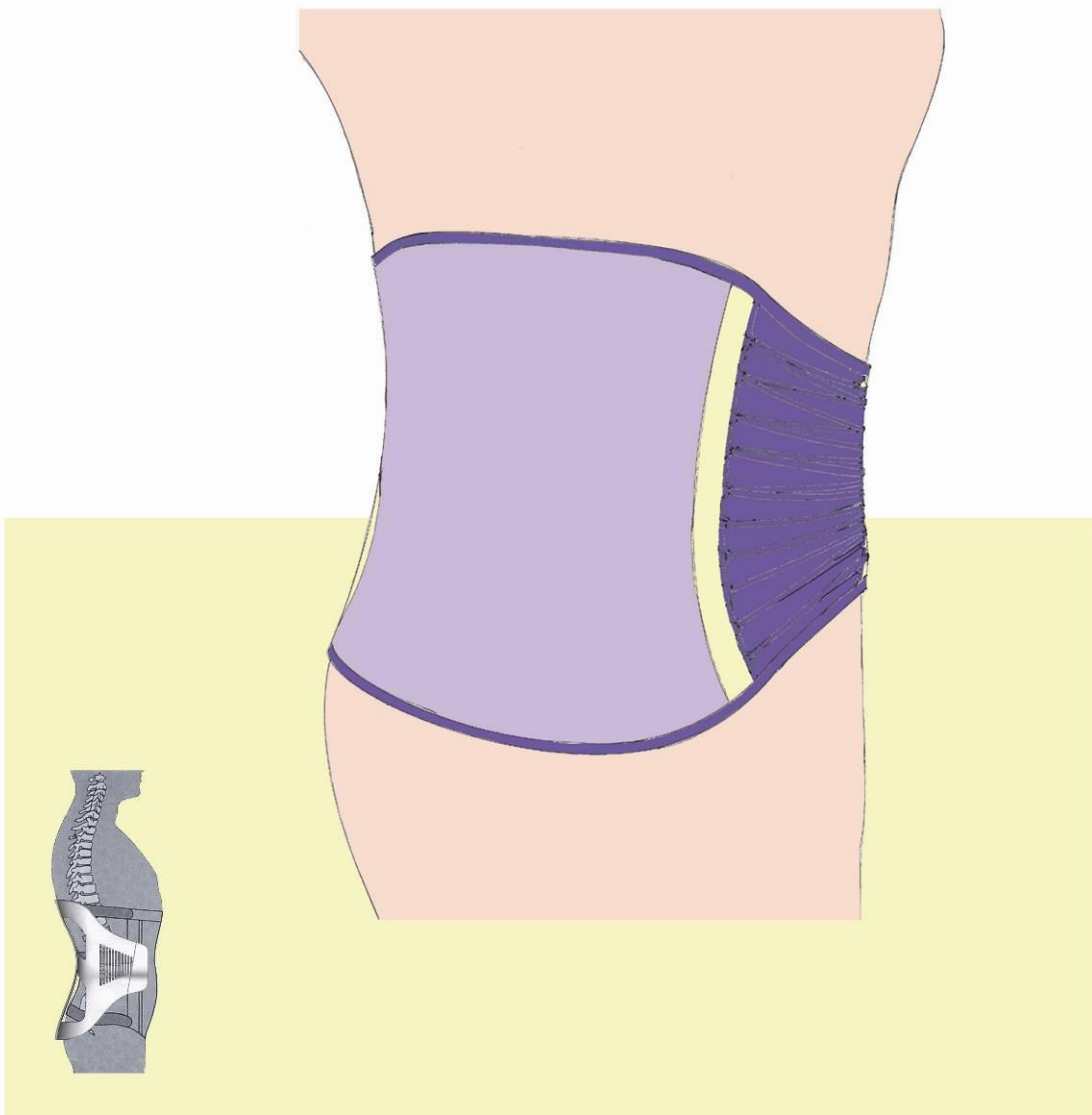


Het ontwerpen van een 3-fasen korset -gebaseerd op de Boston Overlap Brace- ter ontlasting en fixering van de lumbale wervels



Titelpagina

Titel	Het ontwerpen van een 3-fasen korset -gebaseerd op de Boston Overlap Brace- ter ontlasting en fixering van de lumbale wervels,
Auteur	Marijke Timmermans
Bedrijf	Basko Healthcare, Zaandam
Datum	10 juni 2005
Begeleider(s)	Mieke Brouwer vanuit Universiteit Twente Fred Oosterling vanuit Basko Healthcare

Samenvatting

In dit verslag is het ontwerptraject van het ontwerp van een 3-fasen-korset vastgelegd, dat ontworpen is in opdracht van Basko Healthcare.

Door de veelvoorkomende onderrugklachten wordt er al een tijdje gewerkt aan de ontwikkelingen van korsetten, die ervoor zorgen dat de lumbale wervels waar nodig gefixeerd en ontlast worden. Doel van de opdracht is een korset met afbouwfases te ontwerpen, waarin gebruiksvriendelijkheid en het uiterlijk van het korset centraal staan. De indicaties waarbij het korset gedragen moet worden kunnen vrij ernstig zijn, zoals wervelfracturen en spondylololsthesis.

Door de medische rol van het korset is het van uiterst belang dat het korset aan zijn functies voldoet. Door de krachtenwerking die nodig is wordt er al snel een basis gevormd voor het vervolg van het ontwerpproces.

Om goed op de gebruiksvriendelijkheid en het uiterlijk in te gaan is een aantal gebruikers van korsetten om hulp gevraagd. Hun ervaringen en meningen, zijn samen met die van een aantal instrumentmakers basis geweest voor veel van de keuzes die tijdens het ontwerptraject gemaakt zijn.



De resultaten kwamen neer op een slank korset, dat bij voorkeur niet onder de kleding te zien was. De huidskleur werd niet gewaardeerd en men werd enthousiast bij het idee van een korset dat een kleurtje had.

Met behulp van alle resultaten zijn er drie concepten gevormd, waaruit het eindconcept gekozen is. Tijdens het ontwerpproces is er een kleuren- en vormstudie gedaan, die met het ontwerp geïntegreerd zijn en tot een volledig resultaat hebben geleid.

Het resultaat is een korset dat veel pluspunten van bestaande korsetten bevat, maar dat zich weet te onderscheiden doordat het slank en luchtig is, en tevens een mooie afgewerkte uitstraling heeft.

Voorwoord

Voor u ligt de verslaglegging van het ontwerptraject van 3-fasen korset dat voor ondergetekende de afgelopen 4 maanden centraal heeft gestaan. Met een impulsief telefoontje naar Basko Healthcare was de bacheloropdracht binnen, en het lijkt erop dat deze de komende twee weken afgerond zal worden.

Over het korset valt nog genoeg te lezen, daarom wil ik meteen iedereen bedanken die mij bij deze opdracht geholpen hebben. Ten eerste zijn dit de mensen die ook als 'bronnen' genoemd staan bij de literatuurlijst. Ook de gebruikers en instrumentmakers die mij hebben willen helpen ben ik zeer dankbaar dat ze tijd voor mij vrij hebben willen maken zodat de opdracht toch niet vast bleek te lopen. Daarnaast zijn er een aantal docenten op de universiteit geweest die mij een beetje konden helpen op weg te komen met brainstormen als ik het gevoel had wat kennis te missen. Van Universiteit Twente wil ik vooral Mieke Brouwer bedanken voor de hulp als ik even niet meer wist welke kant ik op moest gaan.

Natuurlijk wil ik ook iedereen van Basko Healthcare bedanken voor hun gezelligheid tijdens mijn stage, waardoor het werken elke dag alleszins is meegevallen, het aftellen op de lange dagen daargelaten... Speciale dank gaat uit naar Fred Oosterling en Dennis Meulemans. Deze heren van Basko Healthcare hebben mij waar nodig altijd weten te helpen als iets niet duidelijk was of ik er niet uitkwam. Zonder hen had ik niet zover kunnen komen.

Rest mij u veel plezier te wensen met het lezen van dit verslag,

Marijke Timmermans

Inhoudsopgave

Titelpagina	2
Samenvatting.....	3
Voorwoord	4
Inhoudsopgave	5
Inleiding	6
H1 Het korset	7
1.1 Opdracht.....	7
Doelgroep	7
1.2 De wervelkolom	7
1.3 Functionering korset	10
1.4 Concurrentie	12
H2 Analyse probleemgebied.....	14
2.1 Patiënten	14
2.2 Instrumentmakers.....	16
H3 Programma van eisen	18
H4 A - Conceptvorming	20
4.1 Groffe lijnen vormgeving.....	21
4.2 Concepten	26
H4 B - Conceptkeuze	37
H4 B - Conceptkeuze	38
4.3 Conceptkeuze.....	39
4.4 Detailuitwerking concept.....	41
4.5 Vormgeving	43
4.6 Kleurstelling	45
4.7 Materiaalkeuze	58
4.8 Productie	62
4.9 Kostenanalyse	63
4.10 Productpresentatie	64
H4 C - Evaluatie ontwerp	67
4.11 Evaluatie ontwerp.....	67
H5 Conclusies en aanbevelingen	72
5.1 Conclusies	72
5.2 Aanbevelingen.....	72
Bronnen	75
Personen.....	75
Literatuur	75
Woordenlijst.....	78

Inleiding

Een veelvoorkomende klacht waar iedereen wel eens te maken heeft gehad is pijn in de onderrug. Door de grote belastingen die de lendenwervels te verduren krijgen wil de rug in dit gebied hier nog wel eens op reageren. Bij het ouder worden ontstaan vaak meer en meer rugklachten door degeneratie van de wervelkolom. Soms is er al sprake van klachten door overbelasting op jonge leeftijd. De klachten kunnen variëren van lichte pijn tot wervelfracturen. Omdat de lendenwervels bij veel dagelijkse activiteiten een rol spelen is het van belang dat er wat aan deze pijnklachten en de oorzaken daarvan gedaan kan worden.

Nu is het doel van deze opdracht een korset te ontwerpen dat de lendenwervels niet alleen ontlast maar ook fixeert. Het korset moet drie fasen bevatten, zodat er afgebouwd kan worden in de ondersteuning die het biedt. De basis van het korset moet afgeleid worden van de bestaande Boston Overlap Brace, kunststoffen korset dat al bij de opdrachtgever in gebruik is. Naast een functioneel korset is ook het uiterlijk van het korset een onderwerp van de opdracht. Voor een goede functionaliteit is verdieping in het product nodig en de werking daarvan. De opdracht, de context, en de werking van het product zijn in hoofdstuk 1 terug te vinden.

Om bekend te raken met het gebruik van het product en de context eromheen is er met een aantal instrumentmakers en eindgebruikers van het product gesproken over het gebruik van het product en het hoe en wat daarvan. De gebruikers is vooral gevraagd wat zij van hun huidige korset vinden, wat ze er goed aan vonden en hoe ze het graag anders zouden zien. Dit traject van het ontwerpproces is terug te vinden in hoofdstuk 2.

Het verdiepen in het product en in het gebruik daarvan heeft tot een aardig pakket van eisen geleidt, dat ingaat op functionaliteit, comfort, uiterlijk, stakeholders etc.

Met het pakket van eisen kan aan de ontwikkeling van het ontwerp begonnen worden. In hoofdstuk vier staat de gehele ontwikkeling beschreven. Van het tot stand komen van drie concepten in hoofdstuk 4A, tot de conceptkeuze en detailuitwerking in hoofdstuk 4B, en de evaluatie van dit alles in hoofdstuk 4 C.

Het geheel wordt afgesloten met een aantal aanbevelingen en natuurlijk een woordenlijst om de nodige vaktaal toe te lichten.

H1 Het korset

1.1 Opdracht

Veel mensen hebben last van hun onderrug, dat vaak voortkomt uit irritaties vanuit de wervelkolom op deze hoogte van de rug. Vaak worden de klachten veroorzaakt door de hoge belasting die dit onderste deel –het lumbale gebied– van de wervelkolom te verduren krijgt tijdens een mensenleven. Er kan sprake zijn van onduidelijke klachten, veroudering, of een specifieke aandoening (nadere uitleg hierover volgt in hoofdstuk 1.2). Basko Healthcare (voor meer informatie over Basko Healthcare, zie bijlage 1) is één van de bedrijven die producten ter ondersteuning van deze wervels op de markt brengt.

Eén van de producten die Basko Healthcare levert is de Boston Overlap Brace (zie figuur 1): een stijf korset dat de wervelkolom stijf op zijn plek houdt als deze na bijvoorbeeld een operatie rust moet hebben en moet herstellen.



Figuur 1 De Boston Overlap Brace

Echter, kijkend naar de gebruiker en de markt, ontbreekt het de Boston Overlap Brace (B.O.B.) nog aan een fraai uiterlijk en aan afbouwfasen in het gebruik van een ondersteuning van de ruggenwervels. Het doel van de opdracht is nu om een B.O.B. voor de wervels Th10 tot het sacrale gebied als basis te nemen, en hier een uitbreiding op te maken. Deze uitbreiding moet ertoe leiden dat er een 3-fasenkorset ontstaat, met een fraaiere uitstraling dan de B.O.B. Het uiteindelijke geheel moet bestaan uit een bandage, een uit een B.O.B. te vormen kunststoffen korset, en een niet-rekbare band/korset. In de eerste fase worden alle 3 de onderdelen gedragen voor een optimale ondersteuning van de rug en de nodige beperking in de bewegingsmogelijkheden van de ruggenwervel. In de tweede fase is de B.O.B. niet meer nodig en zal het niet-rekbare gedeelte voldoende steun moeten bieden voor deze fase. In de laatste stap blijft alleen de bandage over, die de patiënt nog een tijdje een veilig gevoel geeft voordat hij of zij helemaal zonder extra ondersteuning verdergaat. Het geheel betreft een confectiekorset, dat in bepaalde maten geleverd kan worden, en waar wel nog de nodige aanpassingen aan gedaan kunnen worden om het perfect op de patiënt aan te kunnen laten sluiten. Een toelichting op de opdracht (bouw van de rug en werking van het korset) volgt na de beschrijving van de doelgroep, voor de exacte opdrachtomschrijving zie bijlage 2.

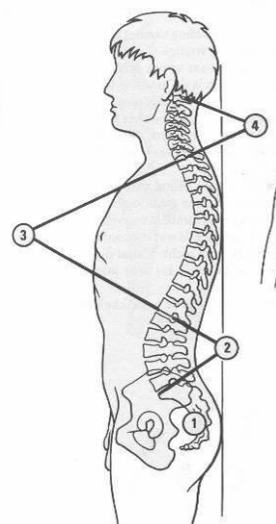
Doelgroep

Bij het ontwerp van het korset moet de aandacht vooral gericht worden op de (relatief) jongere gebruikers van het korset. Dit komt neer op de leeftijdsklasse van 25 a 30 tot 65 jaar.

1.2 De wervelkolom¹

Er zijn verscheidene indicaties waarbij het te ontwerpen korset gebruikt kan worden, variërend van degeneratie van de wervelkolom tot wervelfracturen. Om een goed beeld te krijgen van hoe de wervelkolom in elkaar zit, en van wat de indicaties zijn waarbij het te ontwerpen korset van toepassing zal zijn, zijn de bouw van de wervelkolom en de verschillende aandoeningen nog eens opgezocht en op een rij gezet. Hieronder volgt een beknopte omschrijving, voor meer details zie bijlage 3.

Figuur 2 De wervelkolom:
1 = sacrale gebied (bevat heiligbeen- en stuitbeenwervels), 2 = Lumbale wervels, lordotische kromming 3 = thoracale wervels, kyfotische kromming 4= cervicale wervels, lordotische kromming



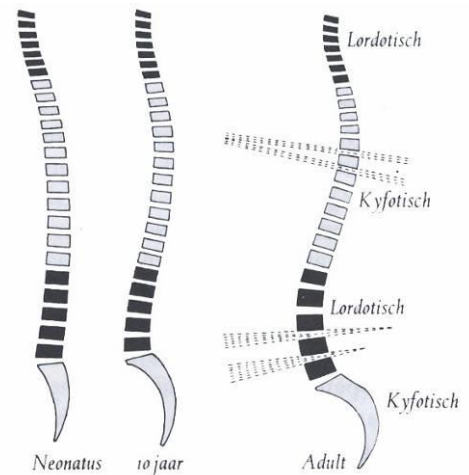
¹ Voor deze paragraaf is gebruik gemaakt van de bronnen I, 7 t/m 12, en I t/m IV.

De wervelkolom

De wervelkolom is in feite de basis van het lichaam. De kolom bestaat uit 33-34 wervels met daartussen de tussenwervelschijven. De gehele rij wervels bestaat van boven naar beneden uit respectievelijk 7 halswervels, 12 borstwervels, 5 lendenwervels, 5 heiligbeenwervels (die vergroeid zijn tot het os sacrum (het heiligbeen)), en 4-5 stuitbeenwervels (die vergroeid zijn tot het os coccygis (het stuitbeen)) (zie figuur 2).

De wervelkolom van een volwassene vertoont in het sagittale vlak een aantal lordotische (dorsaal concaaf) en kyfotische (dorsaal convex) krommingen (zie figuur 3). Deze krommingen ontstaan op het moment dat een kind gaat lopen en zitten, en er krachten in de lengterichting van de wervelkolom komen te staan

De basis van de wervels bestaat normaalgesproken uit een lichaam en een staart. In het midden van het geheel bevindt zich nog een deel van het wervelkanaal (foramen vertebrale) waardoor de zenuwen weg kunnen lopen naar de rest van het lichaam. In figuur 4 is de opbouw van een wervel te zien.



Figuur 3 Fases in de ontwikkeling van de lordotische en kyfotische krommingen van de wervelkolom

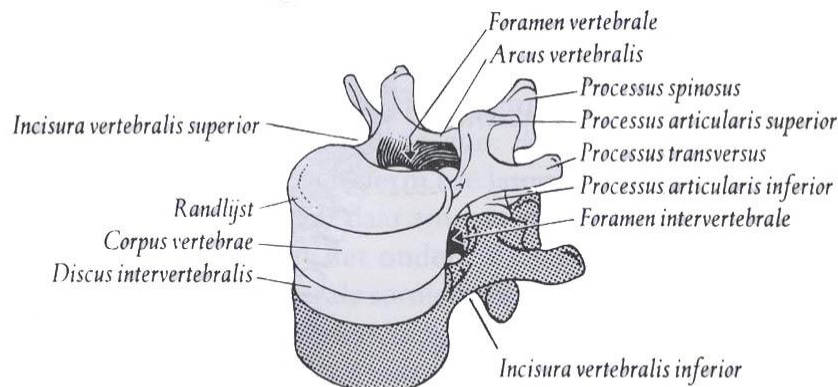


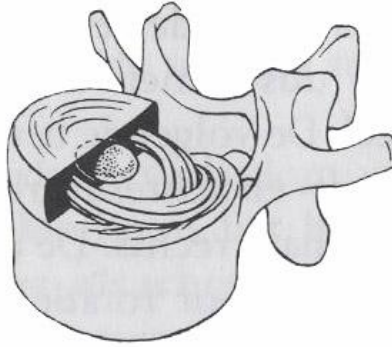
Fig. 19. Twee lendenwervels met foramen vertebrale en foramen intervertebrale.

Figuur 4 Weergave van de opbouw van een wervel (Uit: vorm en beweging)

De tussenwervelschijven

De verbinding tussen de wervels wordt verzorgd door de tussenwervelschijven. Elke tussenwervelschijf bestaat uit een kern en daaromheen een kring van concentrisch gerangschikte collagene vezels. De voornaamste functie van de tussenwervelschijf is het fungeren als schokdemper (zie figuur 6), waardoor de krachten op de wervels goed opgevangen kunnen worden. Hiernaast is de kern van de tussenwervelschijf ook het centrum van de bewegingen van de wervelkolom, alle bewegingen draaien om de nucleus pulposus, die met zijn vervormbaarheid de bewegingen goed weet te controleren. Ook het omringende gedeelte van de tussenwervelschijf speelt parten bij de

beweging van de wervelkolom, het speelt namelijk een rol in de bewegingsuitslag. Veel van de rugklachten worden veroorzaakt door insufficiëntie van de tussenwervelschijven, zoals bij de bespreking van de lumbalgiën (verderop in dit hoofdstuk) terug te lezen is.



Figuur 5 Wervel met daarbovenop de tussenwervelschijf, bestaande uit een nucleus pulposus met daaromheen de anulus fibrosus

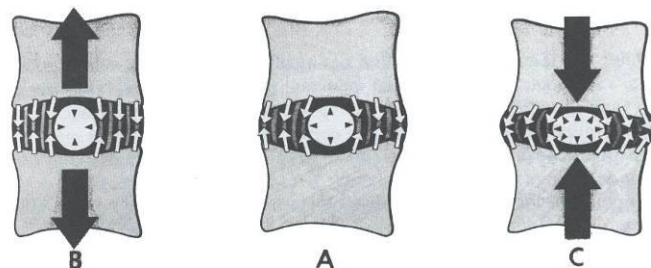


Fig. 1-45

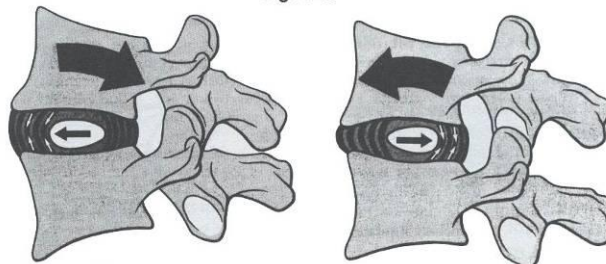


Fig. 1-46

Fig. 1-47

Figuur 6 Krachtenwerking tussenwervelschijven bij het opvangen van belastingen; A: in ruststand, B: trekkracht (verlaging druk in de nucleus, toenemende spanning anulus), C: Drukkracht (druk nucleus neemt toe en spanning in anulus neemt eveneens toe (in zijwaartse richting); Vervormingen disci intervertebrales bij bewegingen van de wervelkolom. 1-46: extensie, 1-47 : flexie

De lendenwervels

In de lendenwervels bevindt zich een lordotische kromming, die vooral gebruikt wordt bij het naar voren en achteren buigen, en waarbij de grootste kromming te vinden is in de 4^e en 5^e lendenwervel (van boven naar beneden geteld). Er kan enigszins met de lendenwervels opzij gebogen worden en door de gekromde vorm van de gewrichtsvlakken is rotatie zeer beperkt.

Lumbalgiën

Doordat de lendenwervels zich onder aan de wervelkolom bevinden hebben zij de hoogste belasting te verduren. Zonder dat een persoon rare dingen doet moeten de lumbale wervels al bijna het halve lichaamsgewicht van een persoon dragen, wat aangevuld wordt met de constante spanning vanuit de paravertebrale spieren die hun oorsprong vinden aan deze wervels. Bij deze belastingen in combinatie met het dragen van lasten, ontstaan soms dusdanig hoge belastingen dat het de wervels te veel wordt, en er verschillende klachten op kunnen treden in de lendenwervels. Vaak is de oorzaak te vinden bij degeneratie of overbelasting van de tussenwervelschijven, maar ook is er regelmatig sprake van specifieke lage rugklachten.

De indicaties waarbij het korset zijn functie uit moet oefenen zijn de volgende (een toelichting bij de indicaties is te vinden in bijlage 3B):

- Na een stabiliserende operatie (zoals spondylodese)
- Na een operatie aan de lumbale tussenwervelschijven
- Degeneratieve instabiliteit
- Spondylolisthese, spondylolyse
- Facetsyndroom (spit)
- Lumbale stenose van het spinale kanaal
- Symptomatische stenosen van de lumbale intervertebrale foramina
- Wervelfracturen van het onderste deel van de lumbale wervelkolom
- Tumoren (metastasen), inflammatoire processen

1.3 Functionering korset²

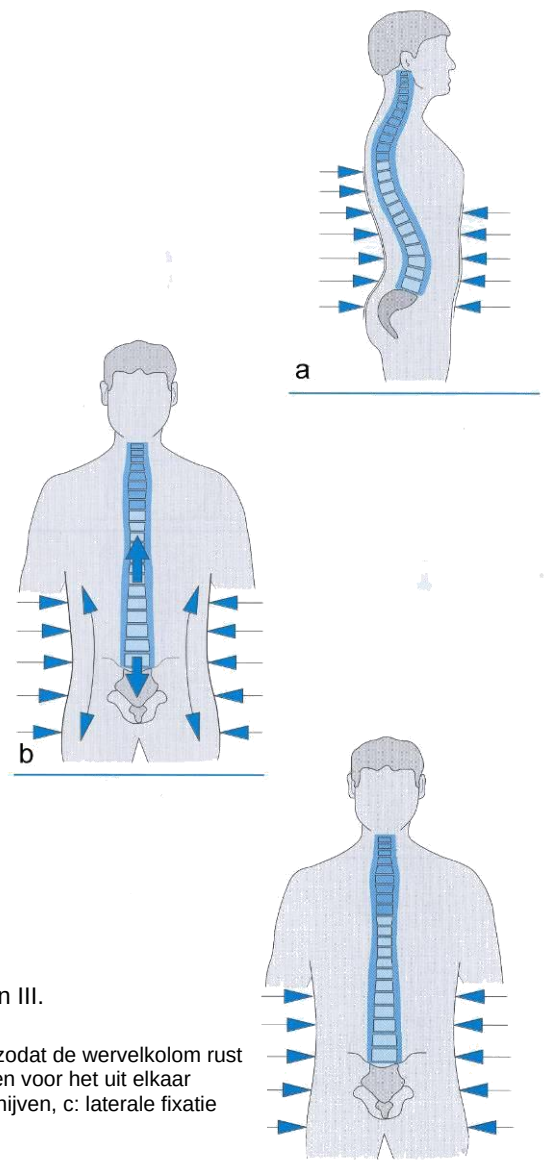
Door de actieve rol van de onderrug in het dagelijks leven is behandeling van bovenstaande klachten bij de beginnende klachten al wenselijk, en bij een later stadium van de aandoeningen noodzakelijk. De voorgeschreven behandelingen van bovenstaande aandoeningen zijn allemaal zeer vergelijkbaar, ze komen neer op het volgende.

Om de aandoening te behandelen, en de ruggenwervels de kans te geven te herstellen van de aandoening, of in sommige gevallen al van de operatie ten gevolge van de aandoening, moeten de wervels gestabiliseerd en ontlast worden. Deze stabilisering moet bereikt worden door middel van rust en fixering van de lendenwervels; hiermee wordt ontlasting van dit deel van de wervelkolom bereikt.

Om bovenstaande te bereiken wordt als alternatief voor stilliggen het gebruik van een korset aangeraden. De krachten die (in het geval van de gestelde indicaties) door het korset geleverd moeten worden om bovenstaand doel te realiseren zijn weergegeven in figuur 7. Ten eerste moet er dorsaal in het gebied tussen het os sacrum en de onderste thoracale wervels een continue kracht geleverd worden. Ook frontaal moeten er krachten geleverd worden, hier geldt dat deze krachten het gebied tussen het schaambeek en iets onder het borstbeen moeten overbruggen. Met deze krachten komt in het saggitale vlak de gewenste fixering voor: flexie en extensie zijn in de lumbale wervels niet meer mogelijk.

² Voor deze paragraaf is gebruik gemaakt van de bronnen I (Dennis), 2 en III.

Figuur 7 Gewenste krachtenwerking korset; a: Druk van voor en achter zodat de wervelkolom rust krijgt door beperking van flexie en extensie, b: druk van de beide zijanten voor het uit elkaar drukken van de wervels en daarbij het ontlasten van de tussenwervelschijven, c: laterale fixatie



Op dezelfde manier moeten er van de zijkant krachten geleverd worden door het korset, zodat de patiënt geen bewegingen meer kan maken in laterale richting. Tevens moet deze zijdelingse druk een comprimerend effect hebben op het weke gebied ter hoogte van de lumbale wervels. Door deze druk rondom het lumbale gebied worden de weke delen enigszins naar boven en naar beneden geduwd, evenals de wervels op deze hoogte. Doordat de wervels iets uit elkaar gedrukt worden, worden de tussenwervelschijven ontlast en ontstaat er ontspanning van de nucleus pulposes (zie ook figuur 7b). De gewenste stabilisering en ontlasting wordt door deze krachtenwerking bereikt.



Figuur 8 Basis korset

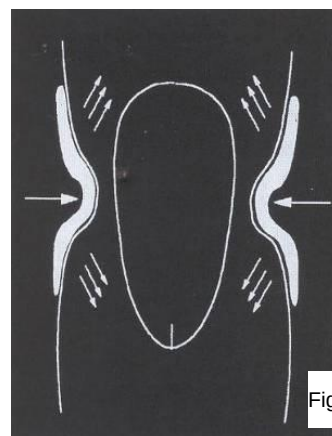
Om met een korset bovenstaande krachten uit te oefenen worden er al een aantal eisen gesteld aan de vorm van het korset (zie figuur 8), zo moet het korset voorzien zijn van een buikpand en een ondersteunend ruggand. Het buikpand moet één geheel zijn in verband met het feit dat de buik een week gebied is, en de druk goed verdeeld moet worden. In de rug voldoet een ondersteuning in de vorm van drie horizontale baleinen, die in de gewenste hoogte van het korset voorzien, en tevens op de plek van de sterkste lordose de rug van ondersteuning moet voorzien. Verder moet het korset circulair zijn en strak aangetrokken zitten, zodat rondom (dus ook van voren, van achter en van de beide zijden zoals in figuur 7 aangegeven) druk geleverd wordt, en het korset voor de gewenste krachten op het lichaam zorgt.

De B.O.B.

Zoals genoemd moet het te ontwerpen product de B.O.B. als basis hebben. Deze B.O.B. is een korset dat een deel van de romp geheel omhult, afhankelijk van het gebied van de ruggenwervel dat ondersteund/beperkt moet worden (in dit geval Th10 tot het sacrale gebied). Het korset is gemaakt van lage-dichtheid-polyethyleen (LDPE) en is behoorlijk stijf. De stijfheid is dusdanig dat het korset nog wel gewoon aangetrokken kan worden en het nog goed aan het lichaam aan kan sluiten, maar ook dat het korset normale bewegingen van het omhulde gebied van de ruggenwervel belet, en dus de (in dit geval lumbale) wervels fixeert. Aan de achterkant bevat de B.O.B. een bepaalde kromming (0° , 15° of 30°), die de rug ondersteunt in zijn kromming en de wervels in de juiste lordose houdt. Ter hoogte van de taille bevat het korset een inkeping (taillierol) die helpt bij de krachtenwerking om de weke delen weg te drukken, waarbij de lumbale wervels enigszins uit elkaar gedrukt worden (zie figuur 10). Bijkomend voordeel is dat dankzij de taillierol de positionering van het korset duidelijk is, en het goed op zijn plek blijft, doordat de taillierol op het bekken rust. Het voorste deel van de B.O.B. bevindt zich onderaan tegen het os pubis (schaambeen). Het korset kan per persoon aangepast worden, zodat het perfect past.



Figuur 9 De Boston Overlap Brace: Deze rompmodule is vervaardigd van polyethyleen met frontale overlappende entree en verkrijgbaar in een 0° , 15° en 30° lordose. Een polyethyleenfoam-voering is los verkrijgbaar (www.basko.com)



Figuur 10 Rol taillierol

Het korset

De specifieke eigenschap van dit korset ten opzichte van andere korsetten zijn de afbouwfasen die dit korset met zich meebrengt. Het korset moet een drie-fasen-korset worden, met de B.O.B. als basis in het begin van de behandeling.

1. Met de B.O.B. als basis wordt in feite de eerste fase van het dragen van het te ontwerpen korset gevormd. Op het moment dat de wervelkolom nog in de beginfase is van het herstellen is een optimale ondersteuning en 'vastzetting' van de wervels nodig, die met de B.O.B. bereikt kan worden. De B.O.B. biedt al de nodige fixering maar kan hierin aangevuld worden met een niet-elastisch korset, die bij straktrekken ervoor zorgt dat continu de gewenste krachten uitgeoefend worden. Daarnaast was de vraag het geheel te voorzien van een bandage die door zijn elastische druk het korset veiliger aan doet voelen. Het geheel moet de rug in de juiste lordose geleiden, alle bewegingen van de onderrug tegenhouden, en de gewenste krachten uitoefenen.
2. De tweede fase van het korset kan ingezet worden als er weer wat meer activiteit mogelijk is. Langzaam kan de onderrug weer gebruikt worden bij de dagelijkse dingen. Omdat de spieren tijdens het dragen van het korset wat afgezwakt zijn is hier nog steeds een bepaalde ondersteuning nodig. Doordat er weer meer activiteit mogelijk is worden de spieren weer meer gebruikt en kunnen ze langzaam aansterken. In deze fase van het product zal de B.O.B. uit het korset gehaald worden en zullen de overige twee delen de functie van de B.O.B. in de gewenste mate over moeten nemen.
3. In de laatste fase zou er eigenlijk geen korset meer nodig moeten zijn. Echter, soms heeft de patiënt toch nog een bepaalde behoefte aan het gevoel toch nog wat versterking te hebben rondom de wervels, om niet opeens in een 'gat' te vallen en het gevoel te hebben een fragiele wervelkolom te hebben. In deze laatste fase wordt alleen nog gebruik gemaakt van de bandage, die een lichte ondersteuning en druk geeft rondom de lumbale wervels. Vanuit deze fase kan de patiënt weer actiever worden en kan er gewerkt worden naar handelen zonder extra ondersteuning.

1.4 Concurrentie³

Ten eerste is er bij het opstellen van de opdracht duidelijk aandacht besteed aan een product van één van de concurrenten van de opdrachtgever. Omdat het te ontwerpen korset vooral met dit product moet concurreren wordt een beschrijving van dit product ook in dit hoofdstuk opgenomen. Het product waar het hier om gaat is de SoftecLumbo van Bauerfeind (figuur 11). De SoftecLumbo is ook een korset voor de lumbale wervels, en heeft de mogelijkheid gebruik te maken van verschillende stappen, zodat er vanaf de beginfase afgebouwd kan worden. De fases die de SoftecLumbo hiervoor gebruikt zijn de stabiliteitsfase, de mobiliteitsfase en de activiteitsfase (zie bijlage 4).

Om deze stappen te bereiken bestaat de SoftecLumbo uit verschillende onderdelen. Als eerste is er de kunststoffen schaal als korset, die de middel omvat en zo de onderrug in alle richtingen steun biedt. Om de schaal bevindt zich een niet-elastische bandage met daarin CFK-baleinen, die de ruggengraat ondersteunen en daarbij de graad van lordose van de lendenwervels bepalen/vastleggen. Aan de binnenkant van het geheel bevindt zich ook een bandage, deze geeft een ondersteunend gevoel tijdens elke fase.

Bij de eerste stap wordt het korset in zijn geheel gebruikt, vervolgens wordt de kunststoffen schaal verwijderd en nemen de CFK-baleinen de geleiding van de ruggengraat over. In de laatste fase wordt er alleen gebruik gemaakt van de binnenste bandage, die nog een soort van ondersteuning geeft zodat de gebruiker niet meteen het gevoel heeft opeens weer instabiel te zijn in de lendenwervels.

³ Bronnen: 2 t/m6



Figuur 11 Dé concurrent: SoftecLumbo van Bauerfeind

Om de SoftecLumbo goed te kunnen analyseren is dit product aangeschaft en uitgebreid geanalyseerd. Een aantal noemenswaardige punten (met betrekking tot de concurrentieanalyse) uit de gebruiksaanwijzing zijn hieronder genoemd.

- De schaal van de SoftecLumbo kan individueel aangepast worden m.b.v. een hete luchtpistool en wegnippen van delen bij de heup. Ook de CFK-baleinen zijn in de gewenste kromming te vormen m.b.v. een hete luchtpistool. Het hete luchtpistool kan ook gebruikt worden voor het vervormen van de gespen.
- Bij de SoftecLumbo is een buikpelotte bijgevoegd, waarvan het optioneel is deze te gebruiken.
- Het aantrekken van de SoftecLumbo moet in een paar stappen goed gebeuren, dit moet dan ook geoefend worden.
- De SoftecLumbo moet met de hand gewassen worden, en mag niet m.b.v. warmte gedroogd worden. Tevens mag het product niet met zalven en lotions e.d. in aanraking komen.

Om een goede indruk te krijgen van het product, en te ervaren wat er nou wel en niet gebruiksvriendelijk is aan het product is het product aan- en uitgetrokken en in- en uit elkaar gehaald; in bijlage 4 zijn de voor- en nadelen van het product, aangegeven met resp. + en — en uitgewerkt per onderdeel van de SoftecLumbo.

Ook is er een verdere concurrentieanalyse gedaan om een indruk te krijgen van wat er al op de markt is (ook wat betreft korsetten met andere indicaties). Interessant was bijvoorbeeld het modulaire systeem van de SOMAS California Spinal System, waarbij door uitwisseling van onderdelen een meer-fasen-korset werd gecreëerd, waardoor de dikte van het korset beperkt bleef. Ook de bandage van de T-Flex van OZO Zours beviel erg positief, dankzij het feit dat deze uit een onder- en een bovenband bestond. Verbetering zou gemaakt kunnen worden in de hoeveelheid klittenband die gebruikt wordt, dit is over het algemeen heel veel, waardoor bij het in elkaar zetten al veel dingen aan elkaar plakken zonder dat het de bedoeling is. Ook zou er verbetering mogelijk moeten zijn in de dikte van de korsetten en in de duidelijkheid van de positionering van alles.

De volledige concurrentieanalyse is te vinden in bijlage 4.

H2 Analyse probleemgebied

Na kennis opgedaan te hebben rondom de werking van het korset, zal er een indruk verkregen worden van het gebruik van het korset. Als startpunt hiervan is er een stakeholderanalyse gedaan. In deze stakeholderanalyse zijn alle personen/instanties die op een bepaalde manier met het korset te maken hebben (bijvoorbeeld instrumentmaker, verzekeringsmaatschappij etc.) naast elkaar gezet en zijn hun belangen en wensen rondom het korset op een rij gezet. De analyse is te vinden in bijlage 5. Belangrijke punten voor de stakeholders bleken:

- Gebruiksvriendelijkheid
- Manier waarop het korset op de patiënt overkomt, dus een vriendelijk uiterlijk

Om op zowel de gebruiksvriendelijkheid als het gewenste uiterlijk goed in te spelen is het van belang een aantal gebruikers van een korset hun mening over deze punten te vragen. Hoe is de mening over het korset dat zij gebruiken, en hoe zouden zij het graag anders zien. Deze meningen kunnen in principe betreffende allerlei soorten korsetten zijn, omdat ze allemaal op een bepaalde wijze vergelijkbaar zijn, en de conclusies dus ook op het te ontwerpen korset toe te passen zullen zijn.

Om de gewenste meningen te verkrijgen zijn er zowel gesprekken geweest met patiënten als met instrumentmakers.

2.1 Patiënten⁴

Voor de patiënten zijn interviews opgesteld waarbij gevraagd wordt naar verschillende punten omtrent de gebruiksvriendelijkheid en het uiterlijk van het korset dat zij momenteel gebruiken. Hierin wordt ook specifiek gevraagd naar voor- en nadelen, om zo een zo volledig mogelijk beeld te krijgen. Het interview is te vinden in bijlage 6A.

Bij het interview is ook gebruik gemaakt van verschillende collages. Deze collages zijn gebruikt om een concretere indruk te kunnen krijgen van hoe de gebruikers de uitstraling van het korset graag zouden zien. Er zijn collages gemaakt op basis van een aantal uitstralingen: blij (1), oubollig (2), sportief (3), medisch (4), futuristisch (5), technisch (6).

Op de volgende pagina zijn de collages in het klein afgebeeld, de collages zelf zijn te vinden in bijlage 6B.

⁴ Bron: de gebruikers, vaak bereikt via www.nvvr.nl



- 15 -

Doordat het moeilijk was voldoende gebruikers te bereiken is het nodig geweest allerlei communicatieve middelen te gebruiken om toch voldoende ervaringen te verzamelen. Met het evalueren van de interviews is meegenomen hoe de gebruikers de vragen beantwoord hebben (via mail, telefoon, enquête of face-to-face).

De samenvatting van de reacties volgt hieronder, een volledig overzicht van de resultaten en conclusies is te vinden in bijlage 6C.

Resultaten

De gebruikers:

- 8 mensen, waarvan 6 vrouwen en 2 mannen.
- 4 van de gebruikers vielen in de leeftijdscategorie 20-35, 1 in de categorie 36-50, 2 waren er tussen de 51 en 65 en de laatste was de leeftijd van 65 gepasseerd.
- De aandoeningen varieerden van reuma tot spondylolyse
- de hulpmiddelen varieerden van bandages tot maatwerk en gipsen korsetten.

De gebruiksvriendelijkheid van de korsetten werd over het algemeen als positief ervaren. Vooral de pockets voor de handen om een korset strakker aan te trekken werden als erg positief ervaren. Daarnaast werd klittenband als sluiting zeer gewaardeerd. Hierbij bestaat echter wel de kanttekening dat de vervanging van klittenband soms minder werd gewaardeerd, omdat het korset dan een week weg zou zijn (naar de reparateur van het korset). Een veter als sluiting werd om zijn gebruik niet gewaardeerd, dit gold vooral omdat voor het aantrekken van deze korsetten in de korsetten gestapt moest worden omdat het een gesloten cirkel was. Men was positief over het feit dat het korset door de veter perfect aansloot op het lichaam, een mooi figuur gaf en goed de krachten verdeelde.

Het schoonhouden van de korsetten was ook één van de steeds terugkerende problemen. Ten eerste werden de korsetten snel vies door de kleur die de korsetten hadden (voornamelijk huidskleur), en was het materiaal moeilijk schoon te krijgen. Daarnaast mocht het korset niet met warmte gedroogd worden en moest het dus een dag of 2, 3 drogen, in welke het korset dus niet gedragen kon worden.

De gebruikers waren over het algemeen zeer negatief over het uiterlijk van de korsetten. Hoewel er in de eerste instantie gezegd werd dat dit totaal niet belangrijk was, kwamen er aardig wat reacties los op het moment dat de collages erbij kwamen. Het huidskleurige korset zou snel vies worden, en werd onder andere als sexdodend (dat genoeg zegt) omschreven. Verder is een mooi figuur dankzij een korset mooi meegenomen, en zou men graag een korset met een kleurtje zien. Wat daarbij wel weer een vraag is is dat het korset niet onder kleding te zien mag zijn.

Bij het tonen van de collages ging de voorkeur uit naar de eerste kleurrijke collage. Opvolger is collage nummer 3 (sportief). De kleuren, de afwijking van de saaheid van veel korsetten, en de simpele uitstraling werden van deze collages aangeprezen.

Zoals genoemd zijn deze en overige resultaten en conclusies te vinden in bijlage 6C .

2.2 Instrumentmakers⁵

Ook voor de instrumentmakers zijn een aantal vragen opgesteld (bijlage 6E) die tijdens een gesprek aan bod zijn gekomen. Er zijn met 4 instrumentmakers gesprekken geweest, en met één daarvan is er een dagje meegelopen (bijlage 6D). De vragen hadden voornamelijk betrekking op het protocol van de instrumentmakers, hun rol in het aanschaffen en kiezen van het korset, en de punten die zij belangrijk vinden bij de keuze voor een korset.

⁵ Bronnen: A t/m D

De rol van de instrumentmaker

Om de rol van instrumentmakers in het geheel te plaatsen volgt hier nog een kleine omschrijving van hoe een korset bij zijn eindgebruiker terechtkomt.

Meestal is een orthopeed degene die als eerste de indicaties van de rugklachten van de patiënt vaststelt. In principe doet deze de diagnose en bepaalt hij of een patiënt een korset nodig heeft of niet. De patiënt wordt doorverwezen naar de revalidatiearts, alwaar de patiënt -indien nodig- zijn vervolgbehandelingen voor de rug zal krijgen. Voor aanmeting en verkrijging van het korset zelf wordt de patiënt weer doorgestuurd naar een instrumentmaker die ofwel een maatwerkkorset, ofwel een confectiekorset of halffabrikaat aanmeet. Het varieert behoorlijk wie bepaalt welk korset van welke leverancier de patiënt precies krijgt. In de eerste instantie is dit uiteraard sterk afhankelijk van de indicatiestelling en wordt binnen het bereik een keuze gemaakt.

Soms is de orthopeed al degene die vaststelt welk korset de patiënt moet krijgen, en in andere gevallen wordt dat aan de revalidatiearts overgelaten. De revalidatiearts kan vervolgens zelf degene zijn die de keus maakt, overlegt samen met de instrumentmaker welk korset het beste op de patiënt aansluit of geeft de keuze weer door aan de instrumentmaker. Afhankelijk van de instrumentmaker kiest deze zelf een korset, of doet hij dat in overleg met de patiënt om te kijken welk korset bij de patiënt past.

De patiënten komen over het algemeen in aanraking met de verschillende korsetten via de instrumentmakers, en in sommige gevallen via bladen en ervaringen vanuit patiëntenverenigingen. De instrumentmakers, orthopeden en revalidatieartsen en dergelijke worden op de hoogte gebracht van de producten door folders, seminars, de contacten met de leveranciers etc.

Het is dus lang niet altijd de patiënt zelf die de keus maakt, maar vaak één van de medisch betrokken personen. Om deze reden is het ook zeer van belang dat zij met het ontwerp tegemoet gekomen worden. In verband met de bereikbaarheid is er voor deze opdracht alleen gesproken met instrumentmakers,

Resultaten

Omdat de keus vaak aan de instrumentmakers ligt is hen gevraagd waar zij hun keus op baseren en waarom bepaalde korsetten en leveranciers de voorkeur krijgen boven andere korsetten en leveranciers. De antwoorden varieerden enigszins. Een van de variaties was het verschil dat soms de leverancier bij de afnemers ´op schoot gaat zitten´, of dat de afnemer zelf de verschillende keuzes bekijkt was opvallend. Echter, dit is meer een zaak voor de leverancier, en zal hier verder buiten beschouwing gelaten worden.

Daar waar de afnemers zelf de keuzes maken zijn de redenen voor een deel vrij logisch en ook overal overeenkomend. De volgende punten werden meermalen genoemd:

- Indicatiestelling
- Kwaliteit
- contact met de leverancier
- gebruiksvriendelijkheid
- welk product past bij de eindgebruiker past
- snelheid van de levering
- lijstje van de verzekeringsmaatschappijen
- uiterlijk

De inbreng van de patiënt varieert per instrumentmaker en is sterk afhankelijk van de indicatiestelling.

Wat volgens de instrumentmakers anders zou kunnen is het rekening houden met dikke buiken. Een nieuw idee dat meermalen naar voren gekomen is is het gebruik maken van opblaasbare pelottes of cellen om het korset de juiste druk te laten geven. Voor de volledige resultaten en conclusies zie bijlage 6F .

H3 Programma van eisen⁶

Om de functie van het product en de wensen van de gebruikers te bereiken is het van belang een concrete analyse te doen van hoe het product 'eruit moet gaan zien'. Op basis van de conclusies uit hoofdstuk 1 en 2 zijn een aantal eisen en wensen opgesteld, die de basis leggen voor de functionaliteit en gebruiksvriendelijkheid van het product. Al deze eisen en wensen vormen tezamen het programma van eisen (bijlage 7). Het programma van eisen bestaat uit een heel aantal eisen en wensen, die allemaal in een bepaalde mate van belang zijn. Om hier wat duidelijkheid in te scheppen zijn er aan alle eisen criteria gegeven (vermeld tussen haakjes achter elke eis), deze criteria worden gegeven op basis van een schaal van 1 tot 5, waarbij de 5 aangeeft dat het in feite onvermijdelijk is dat het product aan deze eis voldoet om een goed product te krijgen. De 1 geeft eigenlijk meer de wensen weer, de eisen met een 1 zijn niet heel belangrijk en zijn vooral mooi meegenomen als dat nog mogelijk is.

Omdat de lijst met eisen behoorlijk groot is het programma van eisen voor de overzichtelijkheid ingedeeld in verschillende categorieën. Op basis van deze categorieën wordt het programma van eisen hieronder toegelicht.

Opdracht specifieke eisen

Ten eerste is er een pakket van eisen en wensen waar het product vanuit de opdracht en vanuit de opdrachtgever aan moet voldoen. Belangrijke eisen die specifiek bij dit product gesteld zijn zijn de volgende:

- Het korset moet wat betreft de hoogte de volgende wervels meepakken: Th10 tot het sacrale gebied
- Het product moet binnen protocol van de artsen en orthopeden e.d. vallen (zie hoofdstuk 2.2)
- Het product moet een 3-fasen product zijn, waarbij in ieder geval de bandage apart te gebruiken is
- Het product moet in de gewenste lordose te vormen zijn (de instrumentmaker is degene die het korset op maat maakt, zie ook hoofdstuk 2)
- Voor de gebruiker moet elke fase van het product 'veilig' aanvoelen (proprioceptie)
- De gebruiker moet, afhankelijk van de fase, voldoende bewegingsvrijheid behouden
- Het product moet voldoen aan de IKK eisen (CE klasse 1) in verband met de mogelijkheid tot levering in Duitsland

Basiseisen

Behalve deze specifieke eisen voor de opdracht is er nog een heel aantal eisen rondom het te ontwerpen product. Deze eisen zijn ingedeeld in eisen voor een goede functionering, voor een goede pasvorm (welke zeer belangrijk is voor een goede functionering en gebruiksvriendelijkheid), eisen wat betreft het materiaal, eisen omtrent de gebruiksvriendelijkheid, eisen voor het uiterlijk en extra eisen om alle stakeholders tegemoet te komen.

Een aantal specifieke eisen voor dit product zijn hierbij:

- Het korset moet onder kleding te dragen zijn
- Het korset moet een uitstraling krijgen zoals de gebruikers dat graag zouden zien (zie hoofdstuk 2.1)
- Het product moet makkelijk aan/uit te doen zijn (niet te veel handelingen, eenvoudige sluiting)
- Het product moet luchtig zijn
- Voldoende profilering van het product tegen wegglijden
- Goede afwerking mogelijk randen

Naast bovenstaande eisen moet het product uiteraard ook nog aan een aantal redelijk voor de hand liggende eisen voldoen, zoals geen huidirritatie veroorzaken en makkelijk schoon te maken (zie wederom bijlage 7A).

⁶ Bronnen : A t/m D, H, I, de gebruikers, 3 t/m 12 en I t/m VII

Stakeholders

Zoals hierboven te zien is worden bij de eisen ook de verschillende stakeholders meegenomen. Behalve dat deze analyse gedaan is om te bepalen wat de rol is van de verschillende stakeholders (hoofdstuk 2), is met deze analyse ook gekeken hoe deze stakeholders precies tegemoetgekomen kunnen worden. Onder andere is dit door het product gebruiksvriendelijk te maken, niet te veel laten kosten, en natuurlijk door het aan de medische en technische eisen te laten voldoen. De analyse is te vinden in bijlage 5, de conclusies zijn verwerkt in het programma van eisen.

Medische eisen

Gezien het hier om een medisch product gaat is het van belang duidelijk te hebben bij welke indicaties het product gebruikt moet gaan worden (bijvoorbeeld spondylolyse, facetsyndroom). Ook deze eisen zijn in de bijlage te vinden (puntsgewijs in bijlage 2B en een toelichting hiervan in bijlage 3B), ook in hoofdstuk 1 komen de eisen wat betreft de krachtenwerking naar voren.

Behalve de opgestelde eisen die hierboven beschreven staan zijn er nog een aantal regels waar medische hulpmiddelen aan moeten voldoen om als een bepaald product op de markt gebracht te mogen worden. Over het algemeen betreft dit medische en technische regels. Het te ontwerpen product valt onder de productklasse lendenwervelbandages van de IKK. De eisen waaraan het product moet voldoen volgens deze regels zijn eisen als het moeten ontlasten van de lendenwervels, het gebruik moeten maken van een pelotte aansluitend aan het os pubis, geen onverdraaglijke warmteafgifte etc.

Het product moet niet alleen aan de IKK eisen voldoen, maar zal ook het EC kenmerk moeten krijgen, dus ook deze eisen zijn meegenomen (door de omvang niet terug te vinden in de bijlage, maar voor de eisen, zie bron V.). Daarnaast is er gebruik gemaakt van de map MPG-arbeidshilfen. Hierin staan uitgebreid de resultaten van een risicoanalyse, de belangrijkste punten hieruit zijn te vinden in bijlage 7B), de eisen die hieruit gehaald konden worden zijn in het programma van eisen verwerkt.

Functieallocatie en taakanalyse

Naast de opgestelde eisen waaraan het product moet voldoen om zijn functie goed te volbrengen zijn er bij het ontwerpen van het product nog een aantal andere dingen waar rekening mee gehouden moet worden. Ten eerste moet er gekeken worden naar de handelingen die hoe dan ook met het product gedaan moeten worden, en die dus ook in de concepten terug moeten komen. Op basis van deze handelingen is er een functieallocatie gedaan. Het resultaat hiervan is te vinden in bijlage 7C . De functieallocatie is opgevolgd door een taakanalyse, waarin per handeling die de gebruiker moet doen gekeken wordt naar wat er duidelijk gemaakt moet worden door het product, zodat het gebruiksgemak geoptimaliseerd kan worden. Deze taakanalyse is te vinden in bijlage 7D.

H4 A - Conceptvorming

Na alle voorbereidingen kan er begonnen worden aan de conceptvorming.

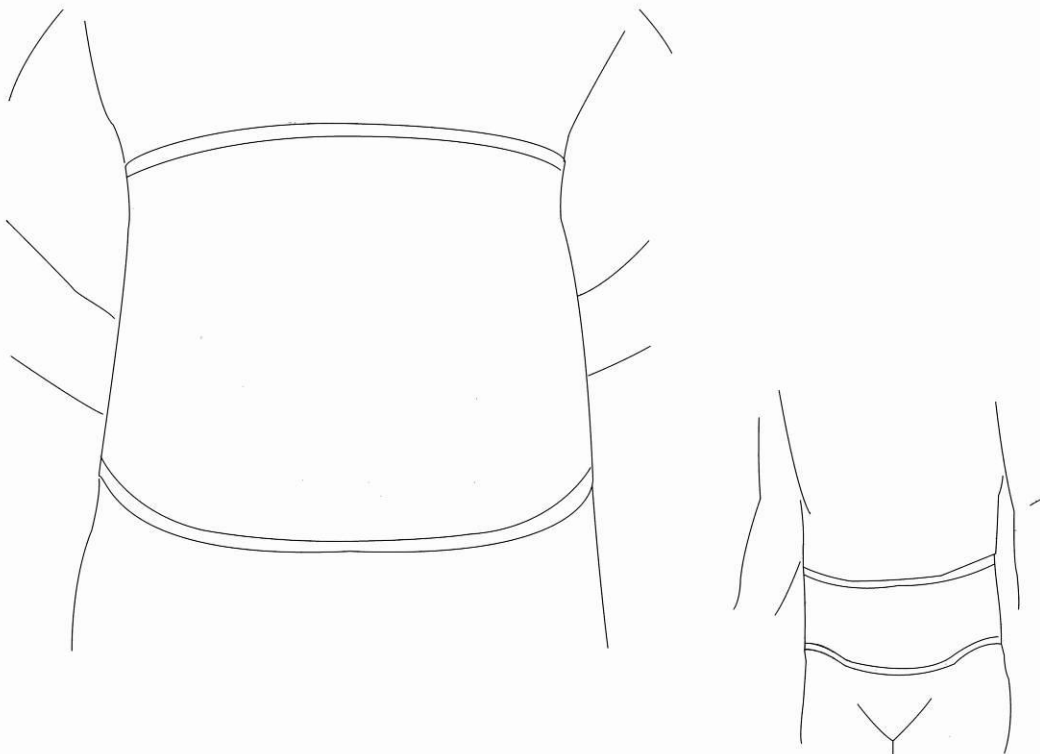
Zoals in hoofdstuk 1.3 besproken is is er door de functionaliteit waaraan het korset moet voldoen al een basisvorm vastgelegd voor het korset (figuur 13). Dit korset wijst op een volledig circulair korset, met een voorpand en de nodige ondersteuning in de rug. Deze onderdelen moeten in feite naar elkaar toegetrokken worden, zodat er rondom een naar concentrisch gerichte kracht ontstaat. Het korset moet dorsaal minimaal het gebied tussen sacraal en Th10 bedekken, en frontaal moet het korset boven het os pubis beginnen en boven de zwevende ribben uitkomen. Door voor alle concepten dit korset als basis te nemen is er al voldaan aan de vereiste krachtnuutoefening van het korset.



Figuur 13 Basisvorm korset

Bovenstaande, in combinatie met de grote wens dat het korset slank moet zijn, wijst op een grote overeenkomst in basisvorm van het korset (zie figuur 14). Vanuit deze basis heeft de ontwikkeling van de drie concepten zich voortgezet, dit geldt zowel voor de ontwikkeling van de vormgeving als van de functionaliteit. Gedeeltelijk hebben deze twee tegenpolen zich gezamenlijk ontwikkeld, maar ook zijn ze gedeeltelijk los van elkaar ontwikkeld.

Bij de drie concepten is naar aanleiding van de functionaliteit een eigen vormgeving per concept ontstaan. Echter, omdat de grote lijn van elk korset overeenkomt, is er in grote lijnen apart aandacht besteed aan de vormgeving van het korset. Met deze groffe lijnen kan er vervolgens per concept een geheel gevormd worden. Bij deze groffe lijnen in de vormgeving is er ook al gespeeld met verschillende kleurencombinaties die uiteindelijk gebruikt zouden kunnen worden.



Figuur 14 Basis voor ontwikkeling groffe lijn vormgeving

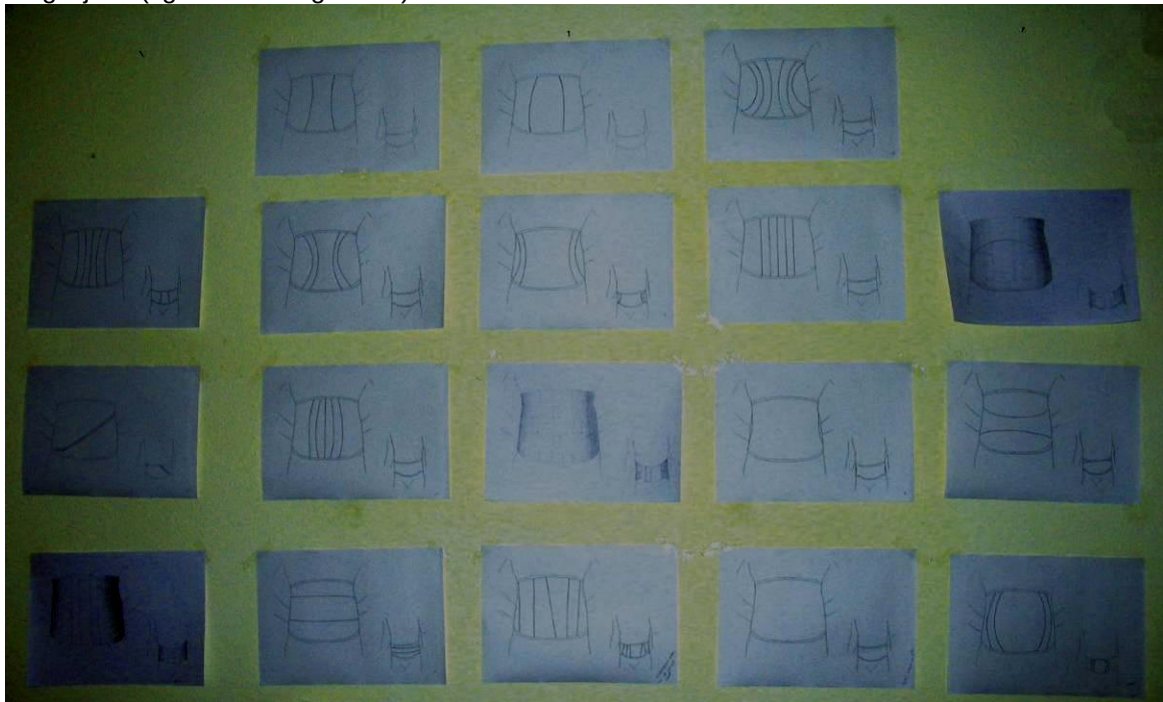
In dit verslag wordt eerst deze groffe vorm- en kleurgeving besproken. Hierdoor kan na de bespreking van de functionaliteit en de specifiekere vormgeving van elk concept, de eerderbesproken vormgeving geïntegreerd worden en kan meteen het geheelplaatje van het desbetreffende concept gepresenteerd worden.

4.1 Groffe lijnen vormgeving⁷

De vorm uit figuur 14, heeft in de groffe lijn van de vormgeving van het te ontwerpen korset als basis gediend. Binnen deze basisvorm is er vooral gekeken naar de mogelijkheden om deze vorm te doorbreken. Er is hierbij geen sprake van echt een 'fysieke' aanvulling op het korset, omdat de slankheid er dan vanaf gaat. Wel is geprobeerd te spelen met de belijningen binnen het korset en de kleurencombinaties die gebruikt kunnen worden. Op de kleurencombinaties wordt hierna teruggekomen.

In de eerste instantie zijn voor de groffe vormgeving alleen lijnen in de bovenstaande tekening (figuur 14) gezet, om te kijken hoe deze hun uitwerking hadden. Er is hierbij voornamelijk gekozen voor circulaire lijnen, in de eerste instantie omdat deze lijnen aansluiten op de vormen van het lichaam, en op een bepaalde manier organisch zijn, en ten tweede, omdat circulaire vormen een gevoel van ontspanning en voortdurende beweging (op te vatten in de zin van vooruitgang) weergeven, wat op een bepaalde manier het doel is van een korset. Voor echte organische lijnen is niet gekozen omdat dit ten eerste de simpelheid en eenvoud uit het product zou halen, en ten tweede omdat dit voor de productie onnodig veel kosten met zich meebrengt. Zo af en toe wordt er wel gebruik gemaakt van rechte lijnen, om ook hiervan het effect te kunnen zien. Bovendien brengt dit de makkelijkste en dus goedkoopste productie met zich mee.

De tekeningen zijn naast elkaar aan een muur gehangen om ze zo eens goed met elkaar te kunnen vergelijken (figuur 15 en figuur 17).



Figuur 15 De verschillende variaties van het korset aan de muur. Helaas is het niet gelukt ze alle duidelijk op de foto te krijgen.

⁷ Bronnen: 13 t/m 17

Bij de tekeningen van figuur 17 is een aantal tekeningen zonder veel nadenken weggehaald omdat ze sowieso geen optie waren voor het uiteindelijke ontwerp. Een heel aantal zijn blijven hangen; bij deze tekeningen is gekeken welke vormen en kleuren er regelmatig terug te vinden waren (relatief met hoeveel ervan getekend waren).

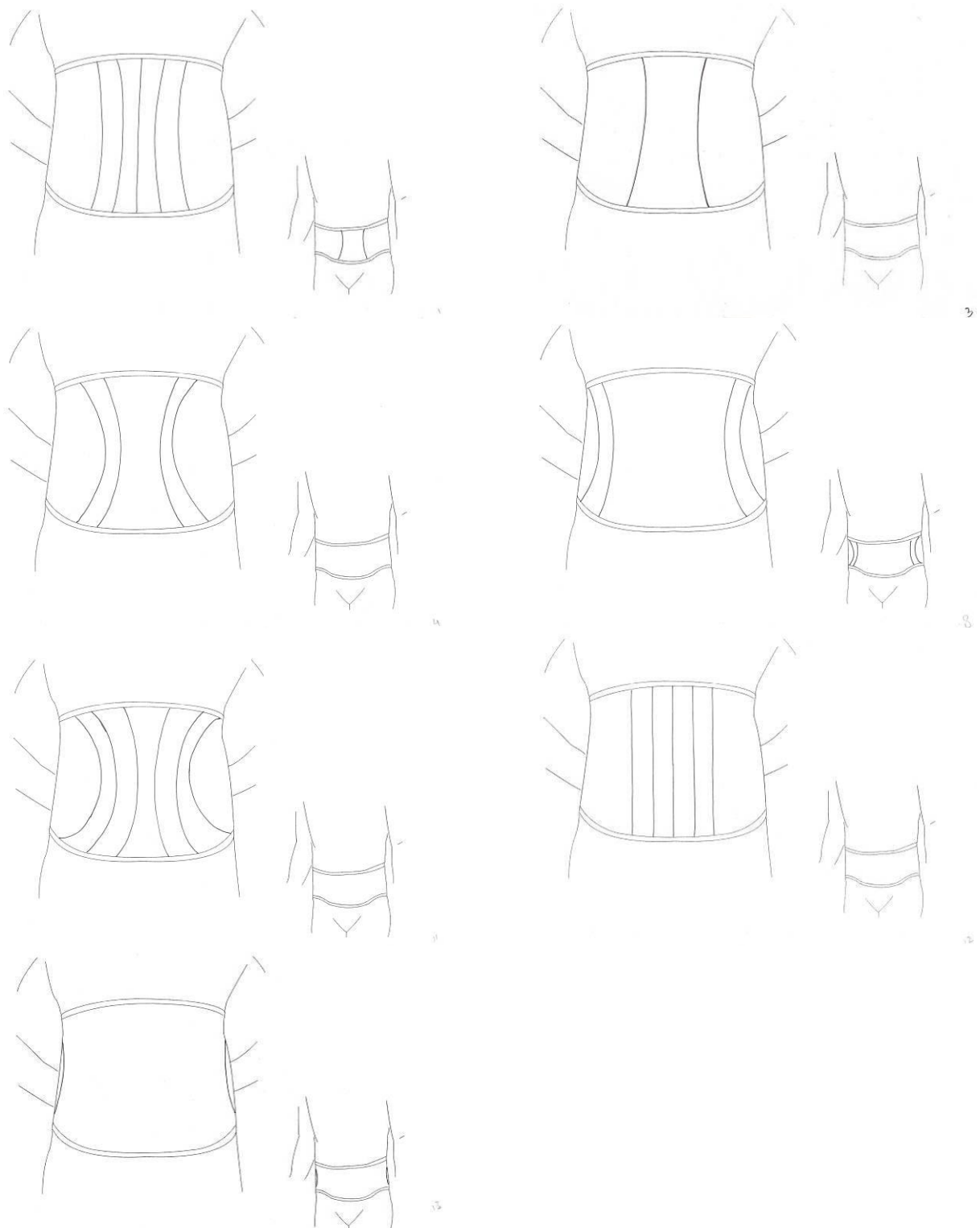
De vormen die vooral terugkwamen en wel wat leken zijn vormen 3, 4, 8, 11 en 13 (zie figuur 16 en bijlage 9). Wat opvalt in deze tekeningen zijn de naar binnen krommende lijnen op de achterkant.

Bij 8 en 13 zijn de lijnen een soort aansluiting op de lichaamsvorm, die de illusie geeft van een figuur met een smaller wordend (en dus slanker) verloop van de taille. Vorm 11 is meer een vorm die aansluit op de mogelijkheid voor veel kleur en vorm zoals dat in collage 1 terug te vinden is, het geeft een soort speelsheid die de functionaliteit van het product totaal doorbreekt. De lijnen in vorm 3 doorbreken de saaiheid van 1 geheel, maar houden wel de gewenste simpelijkheid in het uiterlijk. Tekening 4 zit een beetje tussen de bovengenoemde punten in, het doorbreekt de eenduidigheid, blijft toch duidelijk, en refereert aan een dunner wordende vorm in de taille.

De vormen die hoe dan ook afvallen zijn 2, 5, 6, 7, de achterkant van 10, en 17 (op aanvraag bij ondergetekende te verkrijgen, evenals de overige tekeningen). De convexe krommingen in figuren 5, 7 en 17, lijken vooral gerelateerd te kunnen worden aan een bol, oftewel dik, figuur.

In tekening 2 is eigenlijk simpelweg een lijn door het korset gegaan om het geheel te doorbreken, om eens te zien wat het effect zou zijn. Het doorbreken van het geheel was dan wel gelukt, echter, in dusdanige mate dat het geheel uit elkaar leek te vallen en het product dus niet de uitstraling heeft een functioneel geheel te zijn. Tekening 6 is een tekening met een horizontale balk, horizontale balken zijn bekend om hun 'breder maken', wat ook hier het geval is; zodoende valt ook deze figuur af. Bij vorm 10 lijken de lijnen op de achterkant iets te veel zo geplaatst te zijn dat ze echt van boven uiteenlopen naar beneden toe, wat in de eerste instantie niet de bedoeling was, en wat ook een verstoord beeld oplevert. Dit zou opgelost kunnen worden door de lijnen onder een andere hoek te plaatsen.

1, 9, 12, 14, 15, 16 en 18 zijn de tekeningen die nog over zijn. Ze springen niet uit de massa maar doen er ook niet aan af. 12 en 18 zijn misschien wat saai, en tekening 1 neigt wel heel erg naar de eerder genoemde 'slankmakende' figuren. 9 en 15 zijn niet van toepassing op het gekozen concept. 16 'is het niet' en 14 is op zich wel een optie, maar zal heel afhankelijk zijn van het detailontwerp van het gekozen concept.



Figuur 16 De tekeningen die gemaakt zijn die mee worden genomen in het vervolgtraject. Dit zijn (v.l.n.r. en van boven naar beneden) tekeningen nr. 1, 3, 4, 8, 11, 12 en 13.

Kleurstellingen

De keuze in de kleurstellingen is in principe gebaseerd op de reacties tijdens de interviews tijdens zowel de vragen die gesteld werden als tijdens het tonen van de collages. Er is op de volgende manieren ingegaan op de uiteenlopende resultaten:

- De kleuren uit collage 1 zijn in een aantal tekeningen verwerkt
- Er is geprobeerd korsetten dusdanig in te kleuren dat een vriendelijke, eenvoudige uitstraling ontstaat
- Een donker korset waarop vuil niet te zien is is meegenomen
- Een licht korset zodat deze niet onder kleding te zien is
- Leuk korset, dat je graag laat zien
- De kleurencombinaties uit collage 3 (de sportieve collage) zijn terug te vinden in een aantal tekeningen

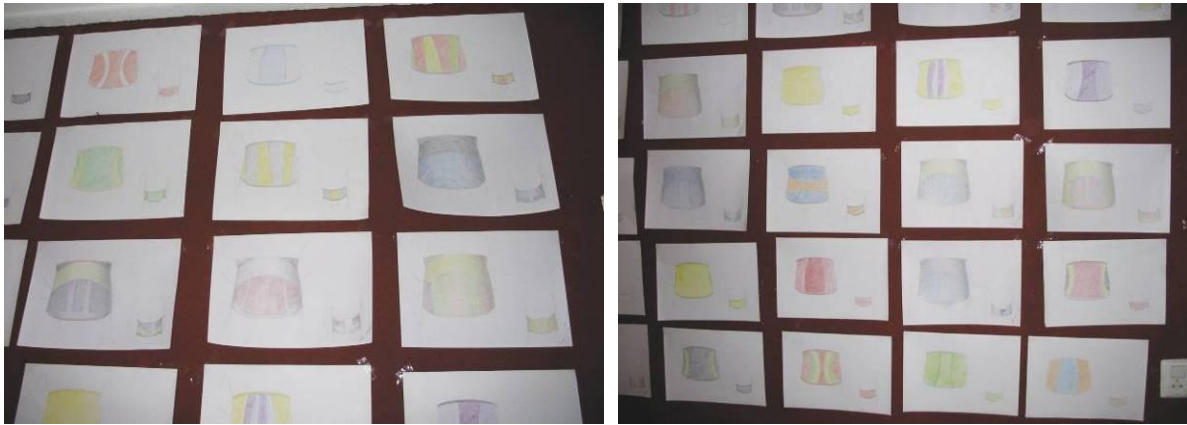
Ook bij deze tekeningen zijn alle tekeningen aan de muur gehangen (figuur 17) en met elkaar vergeleken.



Figuur 17 Alle kleurencombinaties ter vergelijking bij elkaar

Kleuren die veel terug te vinden zijn in de tekeningen die wel wat leken zijn geel, groen, rood, zwart, paars, donkergrijs en wat blauw. Opvallend bij de combinaties die terug te vinden zijn in de tekeningen die gekozen zijn ten opzichte van de combinaties die eruit gehaald waren, is dat bij de eerstgenoemde kleurencombinaties het regelmatig meerdere (>2) kleuren bij elkaar betreft, terwijl deze bij 'afvallers' niet voorkomen. Ten tweede komen in de gekozen concepten combinaties voor van een lichte kleur

met dezelfde kleur in een donkere versie, ook hiervan is bij de overige tekeningen geen sprake. Voor een overzicht zie tabel 1.



Figuur 18 De kleurentekeningen alle van voren.

Geschiedte kleurencombinaties	Niet meer te gebruiken
Donkergrijs/zwart-lichtgeel-donkerpaars-lila	blauw-oranje
geel-oranje-oranjerood	bruin-geel
vrij geel-vrij groen	helemaal zwart
rood-groen-geel	lichtblauw-wit
bordeauxroodlicht-bordeauxrooddonker	rood-wit
appeltjesgroen met donkergroen	licht met een veel donkerder rand
geel onderbroken door zwart	geel-blauw
(appeltjes)groen-oranje-geel	helemaal een lichte kleur
lichte donkerpaars-donkeredonkerpaars	
paars-zwart	
donkerblauw-paars-zwart	
donkergrijs-bordeauxrood	
turquoise-grijs-wit-rood-geel	
rood-blauw-geel-paars-zwart	
oranje-wit	
zwart-oranje	

Tabel 1 Resultaten van de eerste kleurenstudie

Lingerie

Omdat het korset in feite ondermode is, is voor ideeën voor de vorm- en kleurgeving ook gekeken naar het uiterlijk en de uitstraling van lingerie. Dit is parallel gedaan met de bovenstaande vorm- en kleurenstudie en is hierin enigszins meegenomen. Ook bij de latere kleurenstudie wordt hier nog op teruggekomen.

Helaas staat de verzameling lingerie nog in Zaandam op de computer, maar ook zonder de foto's is de conclusie duidelijk samen te vatten: veelal wordt er gebruik gemaakt van slechts één kleur voor het ondergoed. De kleuren varieerden van wit en zwart, tot vrolijke kleuren en donkere mysterieuze kleuren. Soms gaat dit in combinatie met een rand die dezelfde kleur in een andere tint heeft, of die voor een wat sportievere kleurencombinatie zorgt. Verder was er sprake van opleuken van de lingerie door het gebruik van details. Ofwel met behulp van kant, ofwel met behulp van een klein figuurtje of strikje of iets dergelijks.

4.2 Concepten

Naast de opzet van de groffe vormgeving van de korsetten zijn er drie concepten ontwikkeld, die de benodigde functionaliteit in zich dragen en de overige richtlijnen voor de vormgeving bevatten. Deze concepten zijn vervolgens geïntegreerd met bovenstaande vorm- en kleurgeving (H4.1). Hieronder volgt zeer beknopt de opzet van de conceptvorming, vervolgens zullen de resultaten en concepten gepresenteerd worden.

1. Concept 1 is in feite een afgeleide van de concurrenten. De pluspunten die voortgekomen zijn uit de concurrentieanalyse (zie hoofdstuk 1/bijlage 4) zijn voor een overgroot deel gecombineerd tot

het concept dat hier tot stand is gekomen. Ook de positieve resultaten van de interviews met de instrumentmakers en eindgebruikers zijn hier meegenomen.

2. Concept 2 is voortgekomen vanuit een morfologisch schema; per functie zijn er oplossingen bedacht die vervolgens een geheel vormen.
3. Concept 3 is van de andere kant bekeken. Met een geheelplaatje in het hoofd zijn er bij de functies die het product uit moet oefenen oplossingen gezocht die in dit geheelplaatje passen.

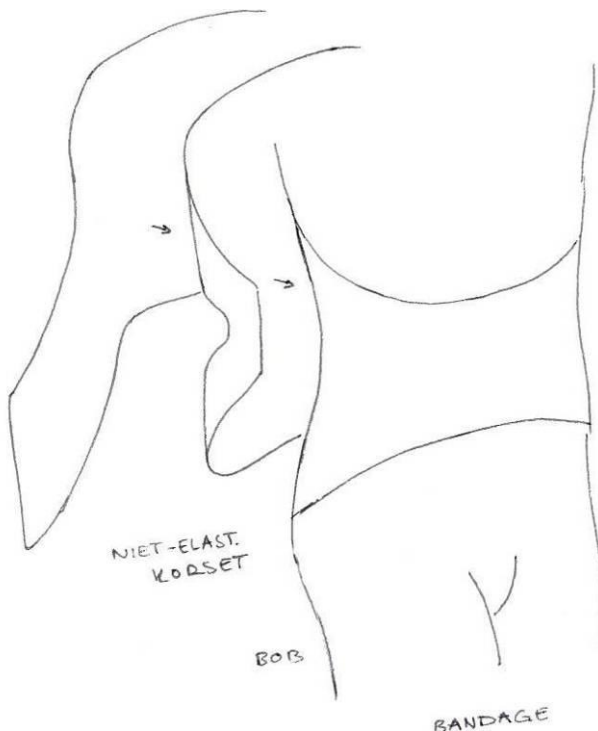
Bandage – B.O.B. – Niet-elastisch korset

Zoals de opdracht vermeldt bestaat elk korset uit 3 basisonderdelen: de bandage, de B.O.B. en het niet-elastische korset. Voordat er wild aan het ontwerpen begonnen wordt is er gekeken of deze drie onderdelen nog noodzakelijkerwijs een bepaalde plek in het korset moesten hebben (zo moet de B.O.B. bijvoorbeeld niet op de huid komen). Hier bleek zeker sprake van.

Een keus die hierop van invloed is is de volgende. Er is er ten eerste voor gekozen de B.O.B. dusdanig in het korset mee te nemen dat de voorkant niet gesloten is, de B.O.B. zal dan ook om de rug en taille lopen om voor de benodigde fixering te zorgen, maar zal voorbij de taille stoppen, alwaar de fixerende functie over wordt genomen door de buikpelotte. Hiervoor is voornamelijk gekozen in verband met de luchtigheid van het korset. Door deze keuze zal het niet-elastische korset aan de buitenkant geplaatst moeten worden, omdat het ervoor moet zorgen dat de B.O.B. goed op zijn plek blijft zitten, en er geen extra ruimte ontstaat doordat de zijkanen van de B.O.B. opzij gedruwd zouden worden als de patiënt naar voren buigt. De bandage bevindt zich aan de binnenkant, zodat het korset zonder hemd gedragen kan worden en daarbij het kunststof niet op de huid gedragen hoeft te worden. Tevens kan de bandage zo het zweet dat onder het korset ontstaat absorberen, en wordt het lichaam alvast enigszins bij elkaar gedrukt zodat het korset goed aansluit. Hierbij mag uiteraard niet vergeten worden dan een elastische stof lekkerder aanvoelt op de huid.



Figuur 19 De B.O.B. is niet circulair maar loopt tot voorbij de taille

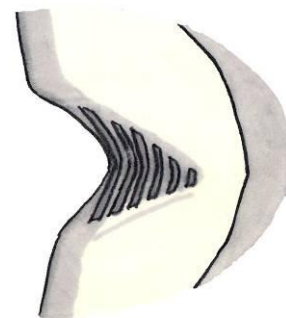


Figuur 20 Vaststaat dat de bandage van het ontwerp zich aan de binnenkant bevindt, met daaromheen de B.O.B. en vervolgens het niet-elastische korset, om het geheel goed aan te trekken.

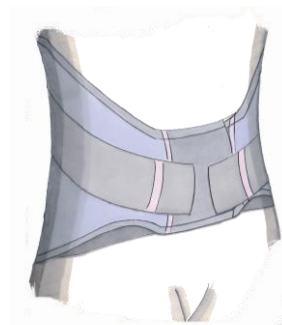
Concept 1

Het eerste concept is voornamelijk gebaseerd op de resultaten van de concurrentieanalyse. Het concept is namelijk gevormd door deze producten als basis te nemen, en de negatieve eigenschappen weg te werken. Met andere woorden: het concept is samengesteld uit de pluspunten van de concurrenten.

Ten eerste bevat de B.O.B. in dit concept gleuven in de taillerol, afkomstig van de SoftecLumbo. Deze gleuven zorgen ervoor dat in deze bocht van achter naar voren het korset wat flexibeler is, waardoor de B.O.B. bij meer maten het lichaam nauwkeurig volgt.



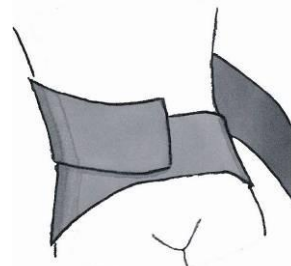
Figuur 21 De B.O.B. is voorzien van gleuven in de taillerol



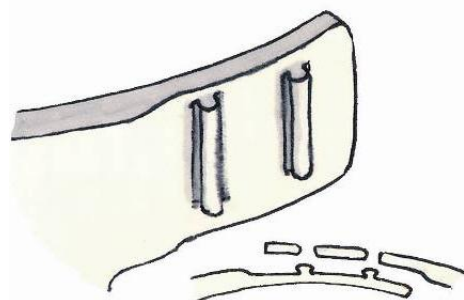
Figuur 22 Om het geheel zit een band waarmee het korset extra strak aangetrokken kan worden.

Het concept wordt in 2 stappen strakgetrokken, zoals ook bij de SoftecLumbo terug te vinden is. Doordat het concept nadat het al zo strak mogelijk omgedaan is, nogmaals aangetrokken wordt zal het ook mogelijk zijn het korset strakker aan te trekken. In dit concept is ervoor gekozen dit te doen met behulp van een elastische band, die achter het korset aan het bovenste deel bevestigd is, en voor lager vastgeklit moet worden. Dit idee is terug te vinden in de Tiggesbandage, waarbij deze band duidelijk een goed gevoel gaf. Deze elastische band kan zowel aan de binnenste bandage als aan het buitenste niet-elastische deel bevestigd worden, en dus in elke fase van het korset zijn voordeel bieden. Doordat de bandage niet door verschillende gespen gehaald wordt in de SoftecLumbo kan het korset zo beduidend dunner blijven, en een hoop gefrunnik voorkomen.

Vanuit de Tiggesbandage is ook gebruik gemaakt van de dubbele bandage. In het eerste concept bestaat de bandage uit 2 elastische banden, die elkaar overlappen waardoor één geheel ontstaat. Eerst wordt de onderste bandage aangetrokken en bevestigd, en vervolgens wordt de bovenste, die op de rug aan de onderste al bevestigd is, aan de voorkant aangetrokken en bevestigd. Op deze manier ontstaat er een gerichtere druk vanuit de bandage, doordat deze per deel in de juiste richting strakgetrokken wordt. Hierdoor ontstaat tevens een betere pasvorm.

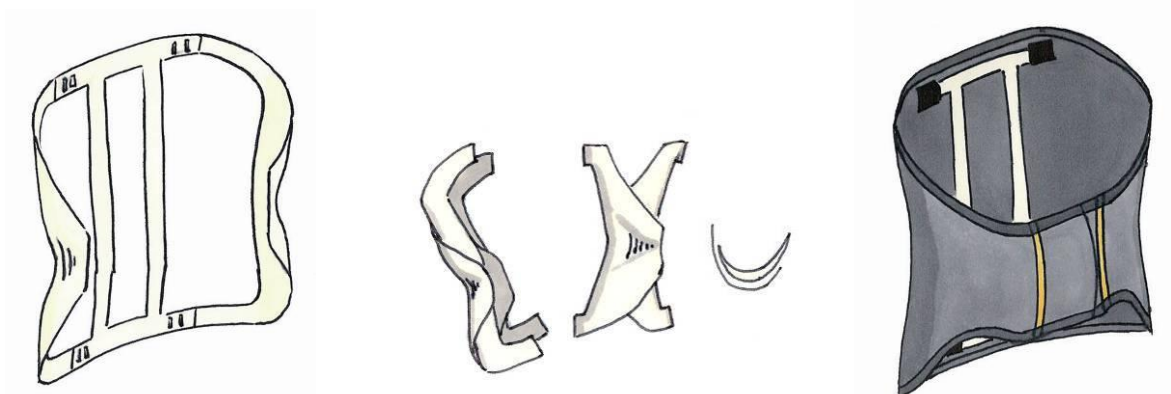


Figuur 23 De bandage bestaat uit 2 banden



Figuur 24 Het H-frame is modulair, en kan aan verschillende onderdelen bevestigd worden d.m.v. langwerpige drukknoppen

Ook het modulaire idee van het SOMAS-korset is meegenomen in het concept. Hiermee onderscheidt dit concept zich meteen van de SoftecLumbo. In dit korset wordt er gebruik gemaakt van een modulair H-frame. Dit H-frame is in feite het middelste deel van de B.O.B., ofwel, de B.O.B. bestaat uit drie onderdelen: de zijpanden, en dorsaal een H-frame. Het geheel zit met elkaar verbonden door middel van langwerpige drukknopen. Het H-frame kan eenvoudig losgemaakt worden van de B.O.B. en vervolgens voor fase 2 in het niet-elastische korset geplaatst worden. Op deze manier is er ten eerste maar één paar baleinen/één H-frame nodig, en op de tweede plaats zal de B.O.B. veel kleiner zijn op zichzelf, en is het product eenvoudiger op te bergen doordat de twee helften simpelweg in elkaar te leggen zijn.



Figuur 25 Het modulaire systeem: het H-frame kan in de B.O.B. en het niet-elastische systeem bevestigd worden. Dankzij het verwijderbare H-frame is de B.O.B. een stuk compacter op te bergen.

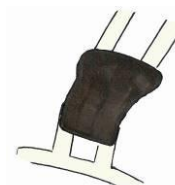
Gebruikers gaven ook aan gaatjes in het korset een voordeel te vinden, het scheen een aardige bijdrage te leveren aan de luchtigheid van het korset. Om die reden zitten er ook gaatjes in de B.O.B. van dit concept.



Figuur 26 Het korset bevat sleuven zodat het makkelijker en met minder kracht aan te trekken is

Een ander punt dat de gebruikers als zeer positief ervaren zijn de sleuven voor de handen, die daar zitten om het korset te sluiten. Door deze sleuven hoeft de gebruiker niet aan het korset te trekken, maar kan hij of zij duwen, wat een hoop kracht vanuit de vingers scheelt. Zeker omdat rugklachten regelmatig voorkomen bij oudere mensen, en reuma daar nog wel eens voor kan komen (bovendien komen de rugklachten ook regelmatig voort uit reuma), is dit een zeer voordelig punt om ook in dit concept terug te laten komen. Dit gebeurt dan ook in zowel de bandage als het niet-elastische deel.

Optioneel bij het korset is ook nog een rugpelotte. Deze pelotte is van achteren verstevigd, van voren is de pelotte voorzien van een gelpad, die warm blijft als deze tegen het lichaam aanzit, waardoor de rugspieren zich wat meer ontspannen. De pelotte kan tussen het H-frame geplaatst worden.



Figuur 27 De optionele rugpelotte

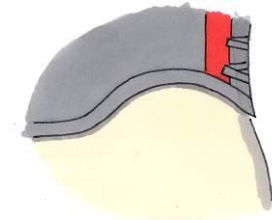


Figuur 28 De buikpelotte

Volgens de regelgevingen moet het korset ook voorzien zijn van een verplaatsbare buikpelotte. Doordat de pelotte verplaatsbaar moet zijn kan deze niet zomaar verwerkt worden in één van de onderdelen van het korset, maar moet deze een apart onderdeel zijn van het korset. Voor de vorm van de buikpelotte in de verschillende korsetten is er gekozen voor één vorm die in elk concept gebruikt wordt. De buikpelotte buigt onder wat af naar voren toe, zodat er geen rand in de buik duwt, maar de druk geleidelijk afneemt.

In dit concept is ervoor gekozen met klittenband te werken voor de sluitingen en bevestigingen. Bij klittenband kost het weinig kracht de verbindingen vast en weer los te maken, tevens is het geen nauwkeurig werk om de sluiting dicht te maken, wat ook bij mensen die motorisch verslechteren een welkom voordeel is. Een ander voordeel van klittenband is dat het korset makkelijk wat losser of strakker omgedaan kan worden, wat bijvoorbeeld na het eten handig is, of bij een verloop van de

omvang van de gebruiker gedurende de behandeling. Bovendien is deze instelbaarheid een eis. De buikpelotte is redelijk groot, maar niet te, zodat een optimum wordt bereikt tussen draagcomfort en juist weer beperking van bewegingsvrijheid in verband met de fixering van de wervels.

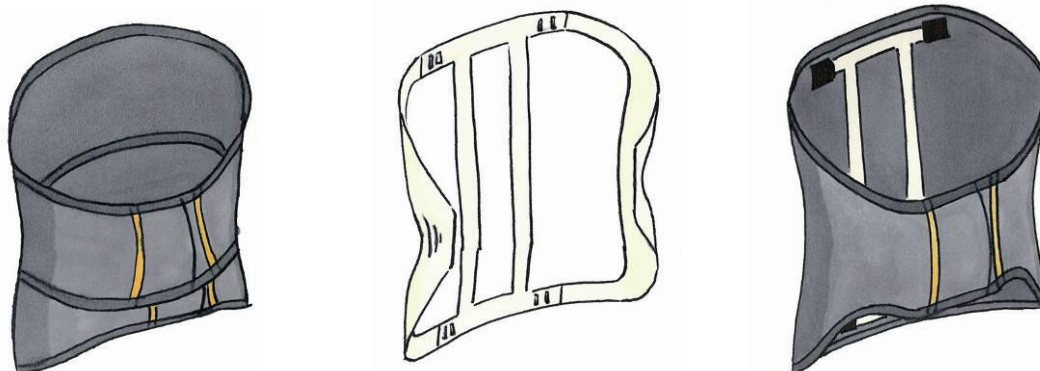


Figuur 29 Bij het niet-elastische korset is de christa vrijgelaten

over zijn).

Als laatste punt is er het vrijlaten van de christa iliaca (de bovenste rand van de heupbeenderen die vrij dicht onder de huid ligt) door het niet-elastische korset. Doordat de B.O.B. voor open is komt deze hoe dan ook niet tegen de christa iliaca. Met de bandage is het de bedoeling dat de steun overal goed aanvoelt, om dat om de heup te voelen is ook het verloop van de bandage om de christa iliaca nodig, maar deze zal door zijn elasticiteit niet te veel last opleveren. Bij het niet-elastische korset is voor een 'vrije christa' gekozen zodat er wat meer bewegingsvrijheid en dus comfort ontstaat bij de heupen (volgens een van de instrumentmakers zouden hier veel klachten

Met bovenstaande punten zijn de eigenschappen en werking van het eerste concept wel redelijk vastgelegd en beschreven, dit geldt zowel voor de functievervulling als de vormgeving. De verschillende onderdelen van het korset zien er nu als volgt uit:



Figuur 30 De drie afzonderlijke onderdelen/lagen van concept 1

Bij integratie van de vormgeving met dit concept moet er rekening gehouden worden met de band die om het korset loopt. Hierdoor is er bewust niet gekozen voor de circulaire lijnen achterop het korset, omdat deze door de band onderbroken zouden worden en het tailleurende effect beduidend minder zou worden. Doordat het uiterlijk van het korset verder vrij eenvoudig is is er gekozen voor een wat speelser uiterlijk, met vrolijke kleuren en de lijnen van tekening 10 (maar dan onder de juiste hoek).

Het uiteindelijke eerste concept ziet er als volgt uit.

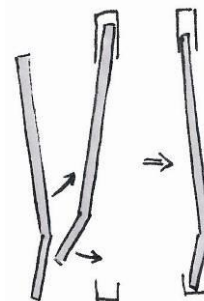


Figuur 31 Concept 1

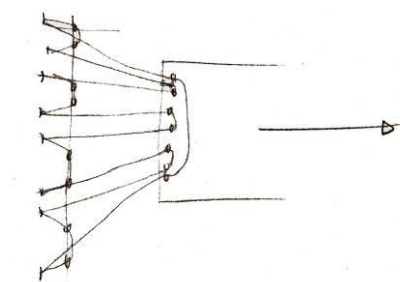
Concept 2

Het tweede concept dat ontwikkeld is is een concept dat is voortgekomen uit brainstormen over de functie vervulling van de verschillende deelfuncties van het korset. Het morfologisch schema dat voortgekomen is uit het brainstormen is terug te vinden in bijlage 8, het concept dat hieruit gerold is wordt hieronder beschreven

Ten eerste wordt er een B.O.B. genomen die uit één deel bestaat van de gewenste hoogte, met achter een redelijk grote opening voor de luchtigheid met twee baleinen wel daarin gelaten. In de tweede fase moeten er baleinen in het niet-elastische deel gezet worden. Op de plek waar de baleinen moeten komen is er boven en onder een soort gleuf om deze baleinen in te schuiven. Boven is deze gleuf hoger dan nodig, zodat de baleinen nadat ze hierin geschoven zijn naar beneden kunnen zakken de onderste 'envelopjes' in.



Figuur 32 Bevestiging van de baleinen in het niet-elastische korset



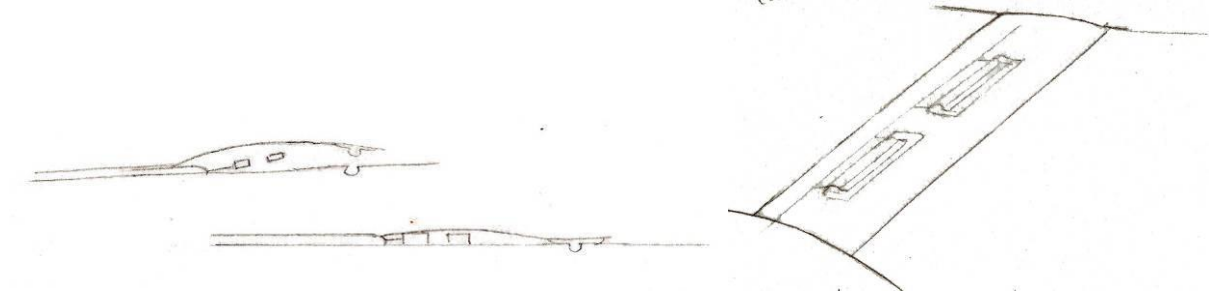
Figuur 33 Het vetersysteem dat ervoor zorgt dat het korset met minder kracht strak getrokken kan worden

Het niet-elastische korset wordt in dit concept strakgetrokken met een vetersysteem. Via ringetjes wordt een veter van boven naar beneden heen en weer door het korset gehaald. Dit gebeurt op dusdanige wijze dat het deel tussen de twee rijen ringetjes waar de veters doorheen zitten naar elkaar toegetrokken worden. Zo zorgt samentrekking van dit gebied ervoor dat het gehele korset strakker komt te zitten. Doordat de veter zowel voor als achter

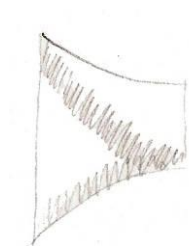
aan het korset trekt, worden de krachten die geleverd moeten worden gehalveerd. Van boven naar beneden wordt gebruik gemaakt van één veter, waardoor de trekkracht zich goed verdeelt, en het korset perfect aansluit op het lichaam. In het geval van deze veter is het niet zo dat het korset aangetrokken moet worden door erin te stappen, zoals door de gebruikers genoemd werd. Bij dit korset wordt ook het geheel gewoon voor gesloten, en kunnen vervolgens de veters aan beide zijden aangetrokken worden.

Een nadeel van veters is dat het een ouderwetse indruk geeft, afkomstig van de modekorsetten die vroeger gebruikt werden om de dames een zo strak mogelijk figuur te geven. Dit

probleem wordt in dit concept opgelost door het afdekken van de veters (in de afbeeldingen zijn er gespen getekend, maar hetzelfde systeem is van toepassing) met een extra laagje textiel. De bevestiging van dit laagje zit achter de aanhechting van de veters, het laagje kan 'voorbij' de veters vastgemaakt worden door middel van 3 drukknopen. De overige veters en de band waarmee de veters aangetrokken worden zijn dan nog gewoon goed bereikbaar voor de gebruiker.



Figuur 34 Manier van afdekken van het vetersysteem



Figuur 35 In de bandage is gebruik gemaakt van verschillende breirichtingen voor een betere aansluiting

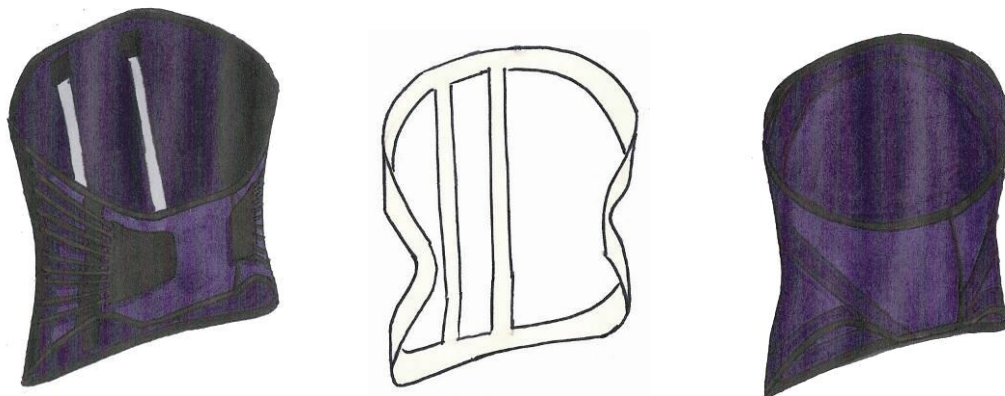
De elastische bandage die onder het geheel zit is voorzien van verschillende breirichtingen. Door deze verschillende breirichtingen kan er in verschillende banen een rek in een andere richting ontstaan. Dit kan zo geregeld worden dat de krachten beter verdeeld worden en het korset beter op het lichaam aansluit. Zoals in de figuur (figuur 35) te zien is wordt hier een andere breirichting verkozen van achter boven en onder, naar beneden voor. In deze banen bevat de bandage wat minder rek dan in het overige deel, zodat er ook door de bandage nog steeds bepaalde krachten uitgeoefend worden die de lumbale wervels enigszins in hun positie houden. Ook volgt de bandage de contouren van het lichaam zo beter.

Ook bij dit korset is er overigens rekening gehouden met eventueel weinig kracht in de handen van mensen. In plaats van een sleuf waar men de handen in kan doen is er een lus waardoorheen de duim gehaald kan worden, zodat alles op die manier vastgezet kan worden.



Figuur 36 M.b.v. een lus wordt het aantrekken van het korset gebruiksvriendelijker

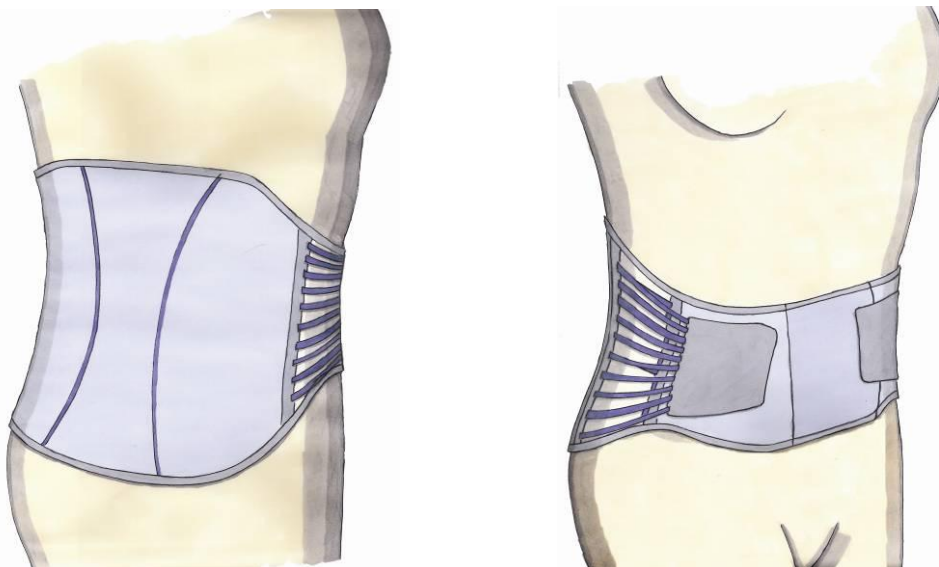
Als laatste is er in dit korset, evenals bij het eerste concept, ook sprake van dezelfde buikpelotte, verbindingen en sluitingen van klittenband, en een vrijgelaten christa.



Figuur 37 De afzonderlijke onderdelen/lagen van concept 2

Zoals in de afbeelding te zien is zijn de veters toch nog in beeld gekomen. Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat de slankheid van het korset afneemt als er een laag extra over de veters komt. De keuze voor deze afdekking blijft nog even open.

De veters hebben een grote invloed op de algemene uitstraling van het concept. Door de drukke uitstraling bij de veters is geprobeerd de aanvulling op het korset wat betreft vormgeving miniem te houden. Ook bij de kleurencombinatie wordt er vooral gekozen voor variaties op één kleur. Het resultaat ziet er als volgt uit.

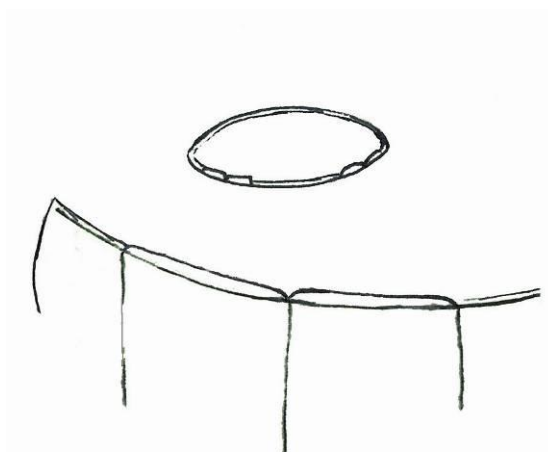


Figuur 38 Concept 2

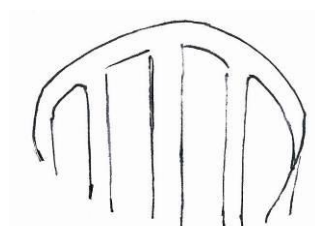
Concept 3

Het laatste concept is gebaseerd op een innovatief idee dat door een aantal instrumentmakers naar voren gebracht werd, namelijk het gebruik van luchtcellen om het korset strak te trekken.

De lucht is in het concept verwerkt door middel van vier langwerpige verticale luchtcellen. Deze cellen bevinden zich aan de voorkant van het korset, twee rechts en twee links van de buikpelotte. Door een knop ingedrukt te houden zullen de cellen zichzelf van lucht voorzien. De gebruiker laat de knop weer los als hij of zij denkt dat het korset strak genoeg zit. Dit systeem kost dus geen kracht voor de gebruiker en zal er door zijn speelsheid zelfs om vragen gebruikt te worden.



Figuur 39 Opblaasbare cellen om het korset strakker aan te trekken

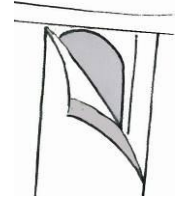


Figuur 40 De B.O.B. bevat 4 baleinen

De B.O.B. die bij dit concept hoort is een standaard B.O.B., met achter wat openingen voor de luchtigheid met daartussen vier baleinen die voor de ondersteuning van de rug zorgen. Twee van deze baleinen bevinden zich aan de beide zijden van de wervelkolom, en de andere twee bevinden zich iets meer richting de

taille van de gebruiker.

Voor fase twee zullen er losse baleinen gebruikt moeten worden. Deze baleinen kunnen in het niet-elastische korset verwerkt worden door middel van een extra laag textiel die een enveloppe vormt voor de gehele balein. Bovenaan het enveloppe zal een hoekje los te maken zijn (de sluiting is van klittenband) zodat de baleinen eenvoudig te plaatsen en verwijderen zijn.



Figuur 41
Bevestiging van de baleinen in het niet-elastische korset

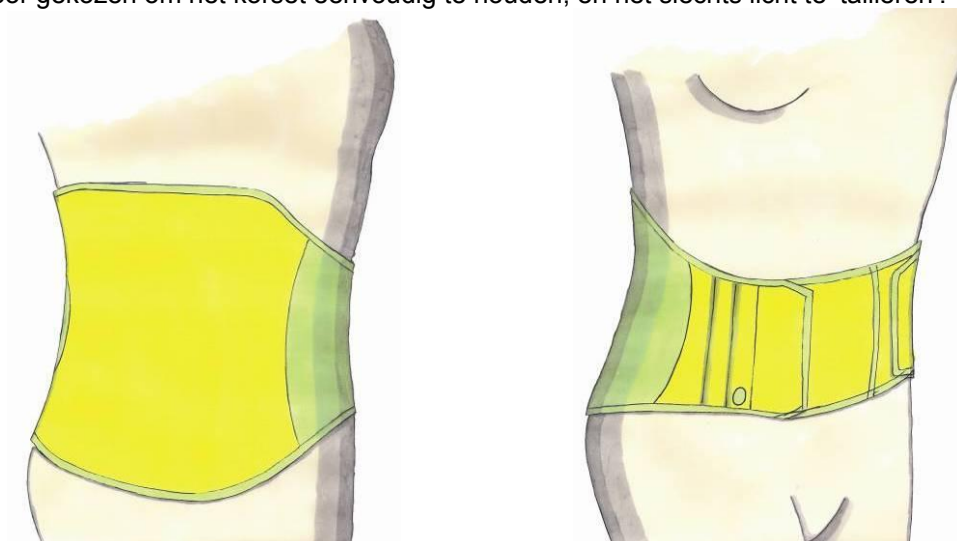
Verder zit in dit concept het niet-elastische korset niet volledig rond, maar wordt deze net voorbij de opblaasbare pelottes vastgeklit op de bandage. Ook is er weer dezelfde buikpelotte. Deze buikpelotte bevindt zich in de bandage en sluit de cirkel. Op deze manier heeft het korset voor wat minder lagen en is het dus wat minder dik.

Ook zal er in dit concept gebruik gemaakt worden van de 'pockets' voor de handen waarmee de gebruiker zonder veel kracht het geheel kan sluiten. Het klittenband en het vrijlaten van de crista iliaca is ook hier weer terug te vinden.



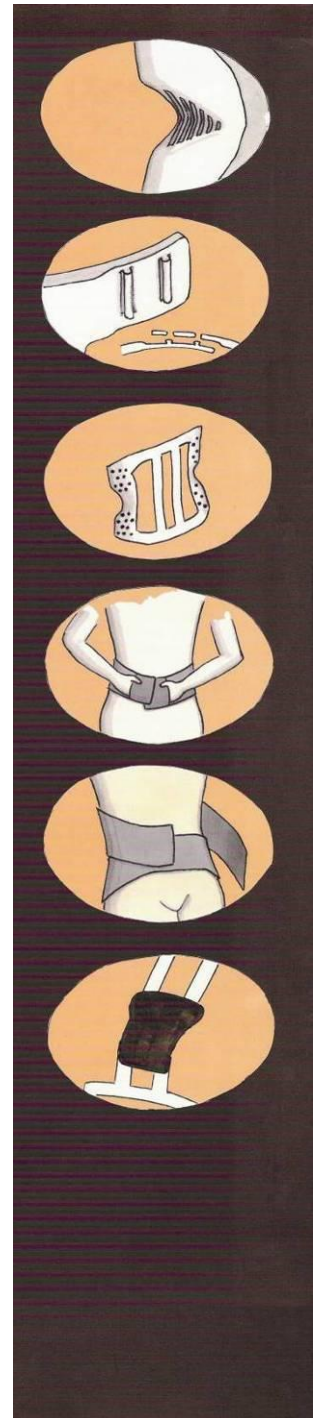
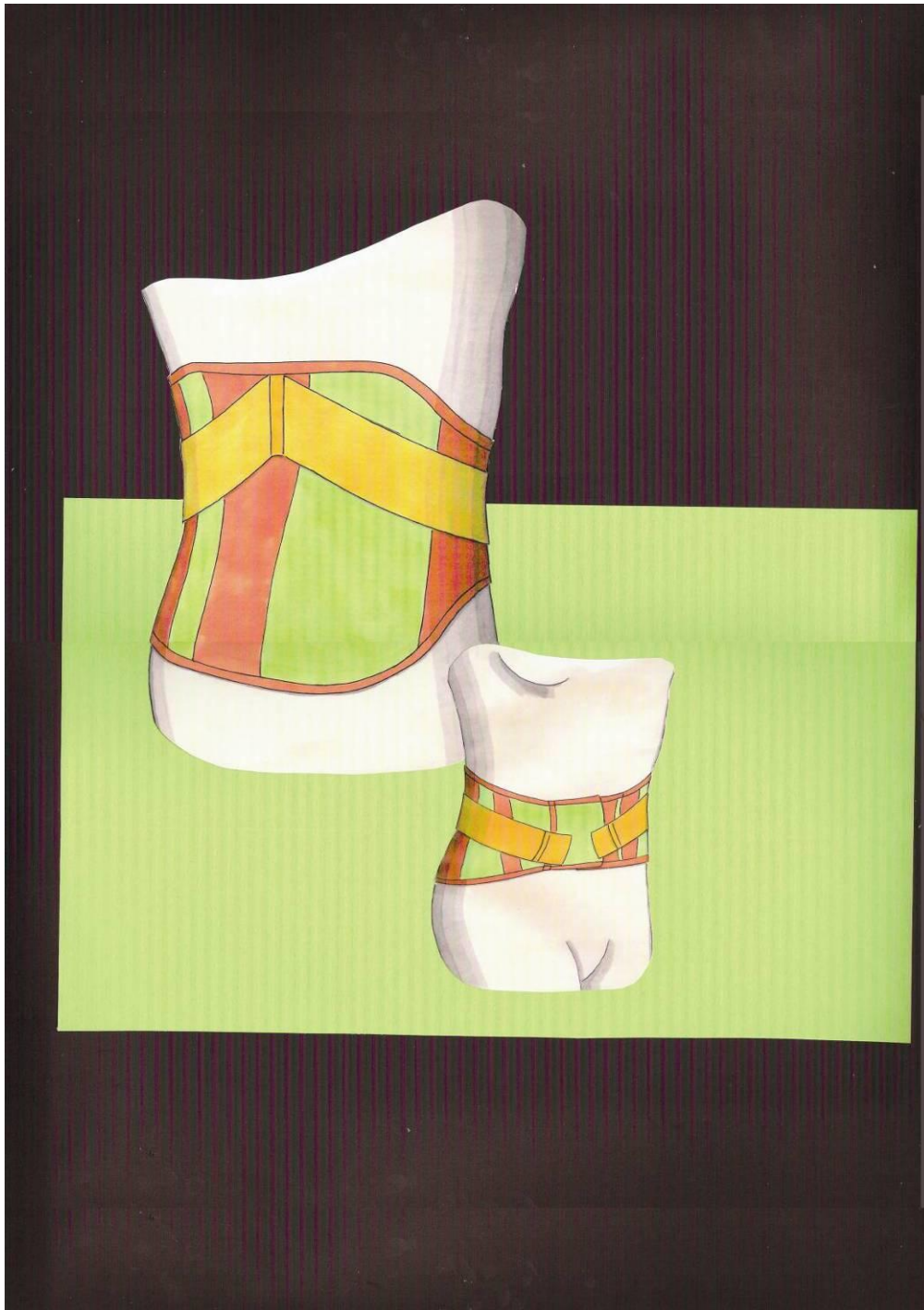
Figuur 42 De verschillende onderdelen/lagen van concept 3

In dit concept was de vrijheid in vormgeving zeer groot, doordat het functionele concept vrij eenvoudig is. Er is voor gekozen om het korset eenvoudig te houden, en het slechts licht te 'tailleren'.

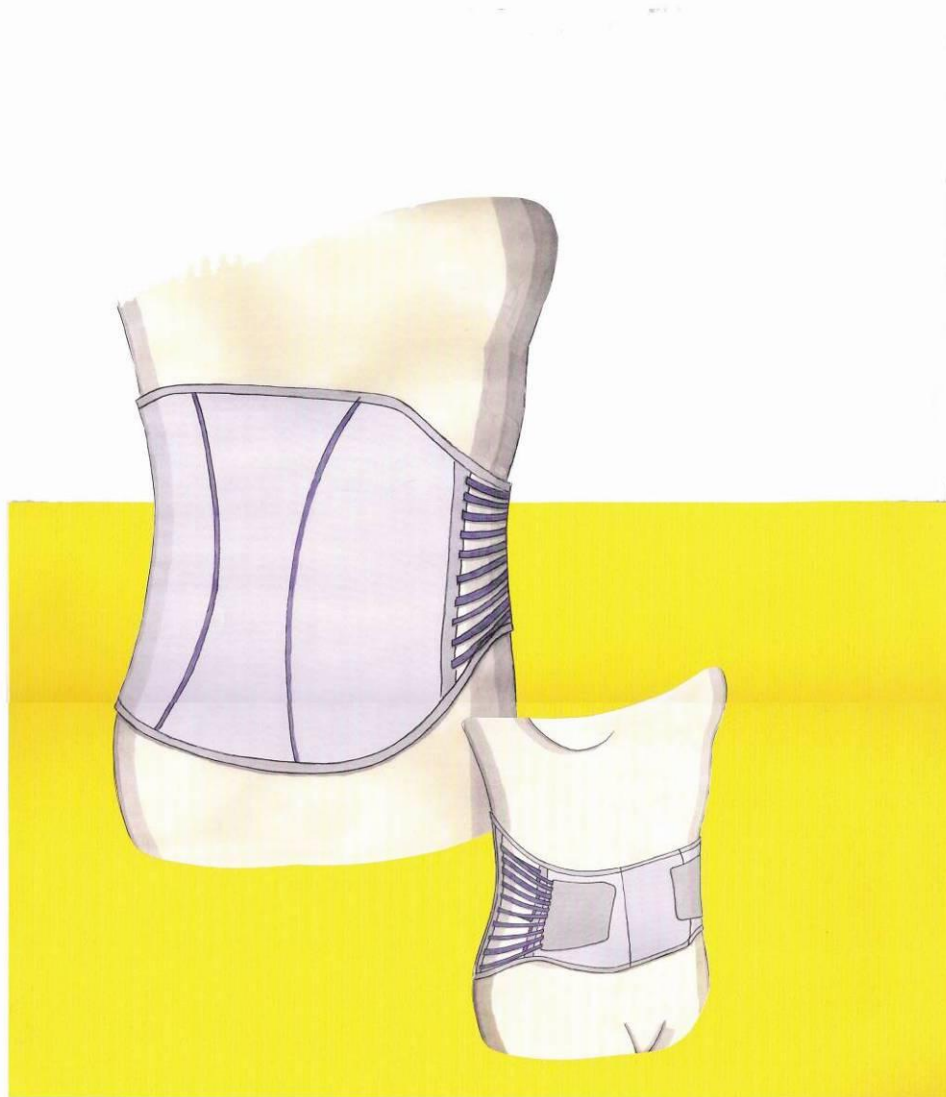


Figuur 43 Concept 3

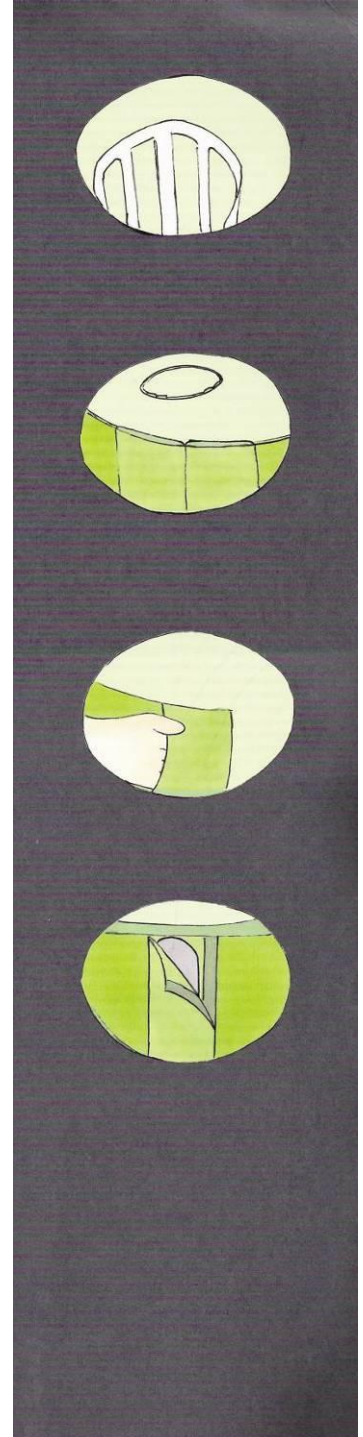
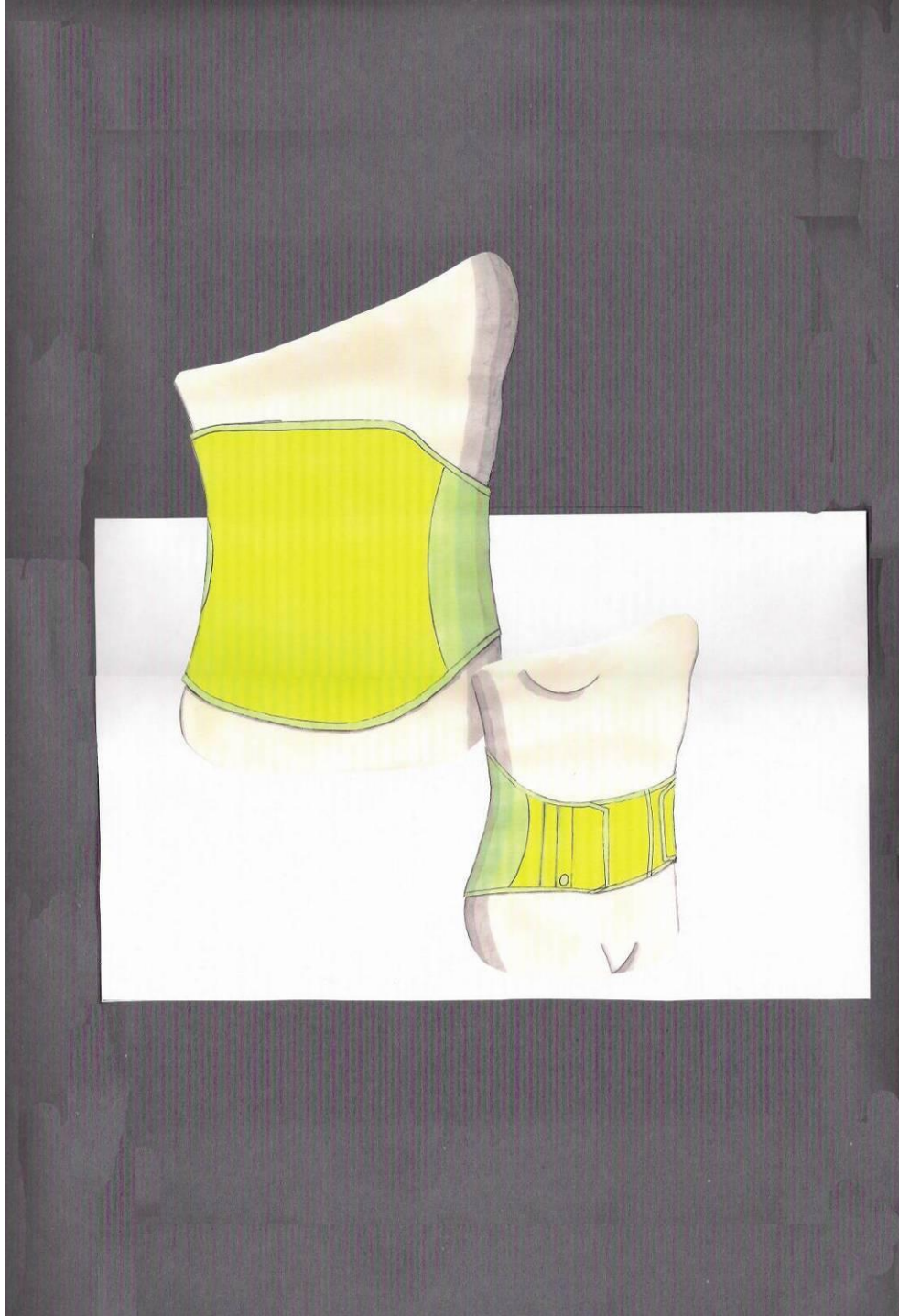
Op de volgende pagina's zijn de conceptpresentaties te vinden.



Figuur 44 Conceptpresentatie van concept 1



Figuur 45 Conceptpresentatie van concept 2



Figuur 46 Conceptpresentatie concept 3

H4 B - Conceptkeuze

Uit de gepresenteerde concepten moet een uiteindelijk concept gekozen worden. Om een goede keus te maken zijn de drie concepten één voor één geëvalueerd.

Evaluatie concept 1

Het eerste concept is het concept dat bestaat uit de pluspunten van al dan niet concurrerende korsetten. Uiteraard zijn er toch nog steeds een aantal punten die niet helemaal optimaal zijn. Hieronder de plus- en minpunten van het eerste concept op rij.

Pluspunten concept1:

- Sleuven voor de handen zodat het strak aantrekken minder kracht kost
- Gleuven in taillerol voor groter maatvoeringgebied
- Gaatjes in B.O.B. voor luchtigheid
- Relatief klein op te bergen B.O.B.
- Eenvoudig van fase 1 naar 2 naar 3 te gaan
- Dubbele bandage voor betere pasvorm en drukverdeling
- Gelpad voor de rug
- Band om strak te trekken voelt goed aan
- Band om strak te trekken kan ook om bandage gebruikt worden
- Horizontale baleinen van H-frame zorgen voor wat meer laterale ondersteuning in de tweede fase



Figuur 47 Nogmaals concept 1

Minpunten concept 1:

- Aantrekken van de band om het korset kost relatief veel kracht
- Verbinding H-frame en overige deel B.O.B. twijfelachtig
- Dikke voorkant door alle lagen
- Weinig onderscheidend van andere producten
- Aantal 'flappen' die dichtgedaan moeten worden (twee keer bandage, niet-elastische deel, band eromheen)
- In de B.O.B. ontbreekt nog een horizontale balk in de rug op de hoogte waar de lordose het sterkst is

Evaluatie concept 2

Het idee bij het tweede concept was om afwijkende ideeën naar voren te laten komen, echter, in die gevallen werd er vaak vastgelopen op het verwerken van die ideeën in het gehele korset. Bovendien bleek vaak productie in de weg te zitten of het korset vrij dik te worden, wat zeker niet de bedoeling was. Al met al is dit concept dus achterafgezien minder origineel dan gepland. Uiteraard heeft het concept zeker nog zijn voordelen. Hieronder de voor- en nadelen op een rijtje.

Voordelen concept 2:

- Perfecte aansluiting op het lichaam door vetersysteem
- Beduidend minder kracht nodig om het korset aan te trekken door het vetersysteem
- Eenvoudig van fase naar fase te gaan
- Door verschillende breirichtingen goede drukverdeling en aansluiting van de bandage
- Goed figuur door vetersysteem



Figuur 48 Nogmaals concept 2

Nadelen concept 2:

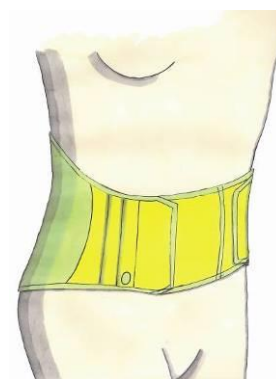
- Vetersysteem ziet er ouderwets uit, bij afdekking hiervan wordt het korset dikker
- Vetersysteem eventueel wat lastiger in onderhoud als de veter vervangen moet worden
- In de B.O.B. ontbreekt nog een horizontale balk in de rug op de hoogte waar de lordose het sterkst is

Evaluatie concept 3

Het derde korset is het korset met de opblaasbare cellen. Buiten deze cellen is het korset vrij standaard, en de voor- en nadelen zullen dan ook vooral gericht zijn op deze 'feature' van het korset.

Pluspunten concept 3:

- Zeer eenvoudig en zonder veel kracht zo strak als gewenst te krijgen
- Maakt het korset een beetje speels
- Grote vrijheid in vormgeving
- Eenvoudig van fase 1 naar 2 naar 3 te gaan
- Sleuven voor de handen zodat het aantrekken minder kracht kost en makkelijker is



Figuur 49 Nogmaals concept 3

Nadelen concept 3:

- Mocht één van de cellen kapot gaan dan kan onderhoud lastig zijn
- Lichaam geeft tegendruk als de cellen zichzelf op moeten blazen, zal voor een ingewikkelder systeem gezorgd moeten worden dan de bestaande systemen die niet met tegendruk te maken hebben
- Materiaal om cellen zal hoogstwaarschijnlijk zweetend materiaal zijn doordat het lucht vast moet houden en dus niet ademend is; dit zou hooguit met een duur materiaal te bereiken zijn
- In de B.O.B. ontbreekt nog een horizontale balk in de rug op de hoogte waar de lordose het sterkst is

4.3 Conceptkeuze

Eerste conceptkeuze

Zoals te zien is heeft elk concept zijn voor- en nadelen, om deze reden is er niet één van deze concepten gekozen voor de uiteindelijke conceptkeuze, maar is er een concept gevormd uit de goede eigenschappen van al deze concepten, dat verder ontwikkeld zal worden. De conceptkeuze is als volgt.

- Uitgangsbasis is concept 1, vanwege zijn combinatie van functionaliteit en comfort
- De band voor het straktrekken van concept 1 wordt echter vervangen door het vetersysteem uit concept 2, omdat deze wat betreft functionaliteit en ook gebruiksvriendelijkheid erbovenuit springt.
- De bandage uit concept 2 wordt gebruikt. Deze keuze omdat met de breirichtingen hetzelfde idee ontstaat als bij de bandage van concept 1, met het verschil dat deze maar in één keer gesloten hoeft te worden en deze bandage hierdoor bovendien slanker is.

Uit concept 3 waren eigenlijk vooral de opblaasbare pelottes anders, om de nadelen hiervan (zie de nadelen bij de evaluatie van concept 3, hoofdstuk 4.3) is dit idee verworpen en is concept 3 dus niet terug te vinden in het uiteindelijke concept. De afdekking van de veters is achterwege gelaten. Deze keus is gebaseerd op het feit dat deze afdekking het korset een stuk dikker zal maken, waardoor het

er meteen een stuk minder uitziet, en het voordeel van het wegwerken van de veters meteen weggewerkt wordt door een ander obstakel in het uiterlijk van het korset.

Bij uitwerking van het gekozen concept bleek het modulaire systeem niet zo handig als gedacht. Voor het aantal korsetten dat er gemaakt zou worden zou het spuitgieten van het H-frame te duur worden ten opzichte van het voordeel van dit idee. Andere verbindingsmethoden (zie ook morfologisch schema, bijlage 8) gaven vaak slechts mogelijkheden tot een verbinding in alleen de horizontale of verticale richting, maar niet beide. Ook het maken van een H-frame uit de B.O.B. leek niet gecombineerd te kunnen worden met een verbinding op de gewenste plaatsen. Uiteindelijk leek het voordeliger om het H-frame er los bij te leveren voor de tweede fase, en in de eerste fase uit te gaan van een gewone B.O.B.

Het resulterende concept is dus een gemiddelde tussen concept 1 en 2. Met:

- B.O.B. is één geheel
- Gleuven in de tailleroel van de B.O.B.
- Gaatjes in de B.O.B.
- Bandage met verschillende breirichtingen
- sleuven voor de handen
- H-frame in fase 2
- optionele rugpelotte

De uiteindelijke vorm- en kleurgeving is op dit punt nog niet vastgelegd, maar hier is na de conceptkeuze nog verder op ingegaan, hier zal nog op teruggekomen worden.

Op zich is het bovenstaande een goed concept, met één groot nadeel: het is weinig vernieuwend en lijkt wel heel erg op de SoftecLumbo (hoewel het concept zeker wel de nodige voordelen heeft ten opzichte van deze concurrent).

Uiteindelijke conceptkeuze

Door bovenstaande ontevredenheid is er na overleg met de begeleider een kleine aanpassing gedaan in de opvatting van de opdracht. Het korset moet nog steeds een 3-fasen-korset zijn, maar de bandage, die in de eerste instantie los te gebruiken moest zijn, mag achterwege gelaten worden. De drie fasen worden nu als volgt bereikt.

1. In de eerste fase wordt er gebruik gemaakt van de B.O.B. (zoals in concept 1) met daaromheen het niet-elastische korset.
2. Fase 2 zal gekenmerkt worden door het niet-elastische korset in combinatie met het H-frame
3. Fase 3 zal de fase zijn waarin de patiënt ook het H-frame achterwege kan laten en voldoende ondersteund wordt met alleen het niet-elastische korset.

Opgemerkt moet worden dat, doordat er gebruik gemaakt wordt van het vetersysteem, er ook sprake is van een deel elastisch materiaal tussen het niet-elastische materiaal, namelijk het deel dat zich tussen de veter en de huid bevindt. Als de veter niet te strak aangetrokken wordt is er dus alsnog sprake van een enigszins elastisch korset.

Natuurlijk is het ook niet de bedoeling dat in de eerste en tweede fase de kunststof van het H-frame en de B.O.B. direct op de huid zal zitten. Nadat ook hierover gebrainstormd is hoe dit aan te pakken (zie laatste pagina bijlage 8) is ervoor gekozen om om zowel het H-frame als de B.O.B. een soort hoes te doen, die dan als tussenlaag dient.

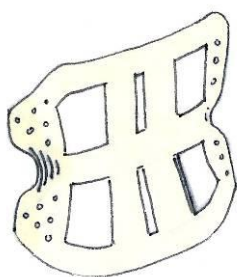
Met deze aanpassing blijft de functionaliteit van het product behouden, en onderscheidt het zich tevens van zijn concurrent doordat de drie fases slechts in twee lagen gestopt zijn.



Figuur 50 De eigenschappen van het gekozen concept

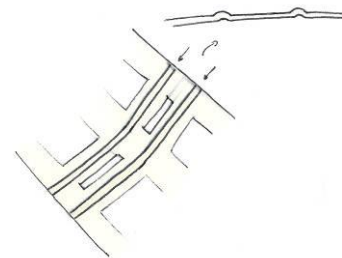
4.4 Detailuitwerking concept

Met bovenstaande beschrijving is het concept grotendeels vastgelegd, echter de details om het korset helemaal af te maken ontbreken nog. De detailuitwerking heeft zowel invloed op het vervullen van functies als op de vormgeving van het korset. Beide zijn in feite tezamen tot stand gekomen. Hier worden eerst de details op zich één voor één besproken, waarna apart aandacht wordt besteed aan de vormgeving die eruit voortgekomen is, om zo op beide punten goed de aandacht te kunnen richten.



Figuur 51 De uiteindelijke B.O.B.

Ten eerste is er gekeken naar hoe de openingen achterin de B.O.B. nou precies geplaatst moeten worden om de stijfheid van de B.O.B. te behouden en toch een optimaal comfort te bereiken. Hierbij is als eerste het gemis in de eerste concepten weggewerkt, door op lordose-hoogte de B.O.B. te voorzien van een baan kunststof over de gehele breedte. Daarnaast is de stijfheid in verticale richting langs de wervelkolom zeer belangrijk, zodat hier een optimale fixering bereikt wordt. Ook de horizontale banen boven en onder (en dus in het midden) mogen niet ontbreken. Met dit als frame kunnen de open ruimtes bepaald worden (figuur 51).



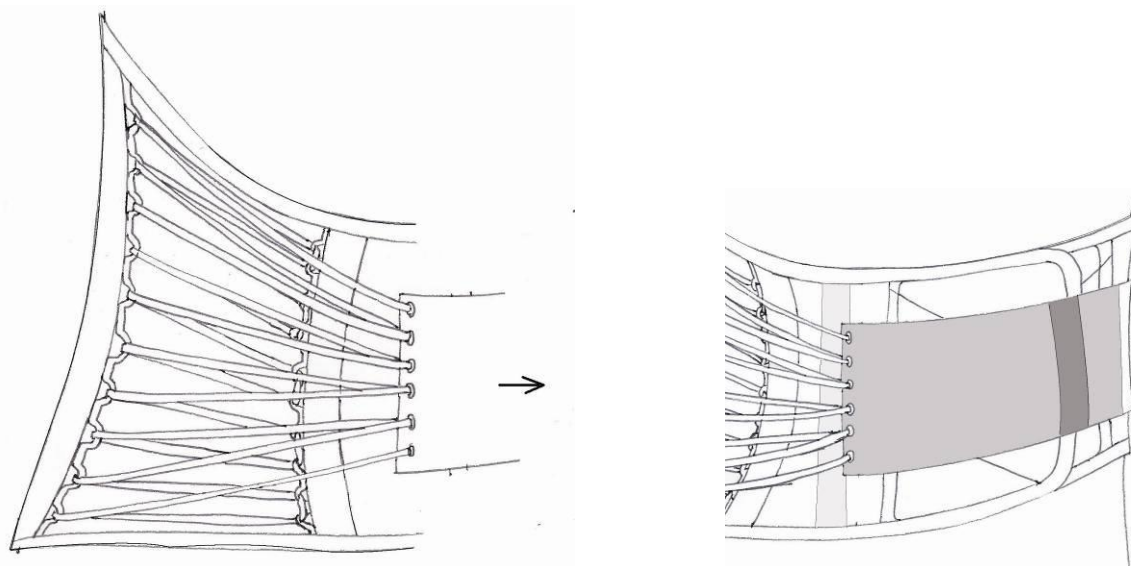
Figuur 52 Rillen in de B.O.B. ter versteviging van de verticale baleinen

Echter, met bovenstaande B.O.B. zal er nog wel versteviging nodig zijn in de verticale vlakken naast de wervelkolom. Om dit te bereiken is ervoor gekozen rillen in deze verticale 'baleinen' van de B.O.B. te verwerken. Deze rillen zorgen ervoor dat de repen kunststof een heel stuk minder kunnen buigen en dus stijver zijn.

Behalve deze gaten zijn natuurlijk ook de afmetingen van de B.O.B. belangrijk. Hiervoor wordt uitgegaan van de bestaande B.O.B. maten. Het ontworpen korset moet in minimaal vier maten te verkrijgen zijn, wat geen probleem is gezien het aantal afmetingen waarin de B.O.B. geleverd wordt. Er zijn behalve deze standaard maten nog een aantal afmetingen aan het ontwerp van de B.O.B. die vastgelegd zijn. De maattekening hiervan is te vinden in bijlage 11B.

Om de B.O.B. bevindt zich het niet-rekbare korset. Dit korset bestaat in principe uit een niet rekbaar achterpand, aan beide zijken een elastisch stuk, dat voor weer gevolgd wordt door niet-elastisch materiaal. Het elastische stuk wordt overbrugt door de veters, die het geheel aantrekken. Doordat de veters vanuit het achterste niet-elastische deel verbonden zijn met het voorste niet elastische deel, en vervolgens via het achterste deel naar voren strakgetrokken worden, vormen de veters een niet-elastische overbrugging. Hierdoor is het geheel alsnog niet-elastisch als de veters strak aangetrokken worden, de elastische stukken zullen zich door hun elasticiteit gewoon aanpassen aan de rek die er wel of niet op staat. De veter wordt zoals in figuur 53 te zien is op de juiste manier heen en weer geleid.

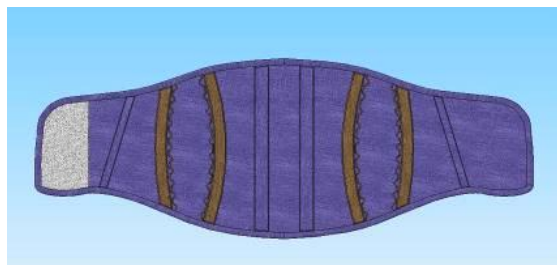
Als het korset omgedaan wordt, wordt het eerst aan de voorkant gesloten. Bij dit omdoen kan de gebruiker de handen in de sleuven hiervoor stoppen en het korset vrij gemakkelijk aantrekken en dichtdoen.



Figuur 53 Het vetersysteem; rechts het handvat waarmee het korset strakker getrokken wordt.

Naast de flappen die over elkaar gaan voor het sluiten van het korset zit nog een extra strookje (het lichtgrijze verticale strookje in figuur 53, rechts) klittenband, waarop de 'handvaten' van de veters (het middengrijze gedeelte in figuur 53 is het rechter 'handvat' van het korset) vastgeklit kunnen worden als deze nog niet aangetrokken zijn, zodat deze niet ergens bengelen en met hun klittenband aan de kleding blijven plakken en men er goed bij kan bij het omdoen.

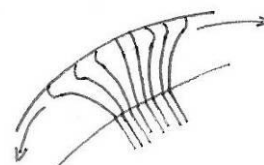
Het dichtdoen wordt gevolgd door het aantrekken van de veters. Aan het uiteinde van de veters zit het zojuist genoemde 'handvat' (zie figuur 53) waarmee de gebruiker de veter aan moet trekken. Dit deel is redelijk langwerpige, zodat de 'handvaten' over elkaar heen vastgeklit kunnen worden. Deze stroken/'handvaten' hebben niet een sleuf voor de handen gekregen zoals de eerste sluiting dat heeft, in verband met vorm en afmetingen, wel hebben deze handvaten een strook elastisch materiaal (zie het donkergrijze vlak in figuur 53) waar de hand doorheen geschoven kan worden, zodat er niet aan de flappen getrokken hoeft te worden.



Figuur 54 Uitgevouwen eerste versie van het niet-elastische korset.

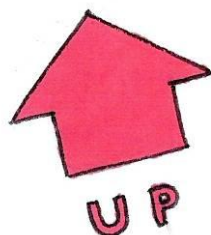
Behalve bovenstaande is het niet-elastische korset voorzien van lichte baleinen die ertoe dienen dat de stof in vorm blijft en niet gaat krullen en dergelijke. Deze zijn zowel aan de beide zijkanalen van de veters geplaatst (de kromme lijnen in figuur 54), als naast de sleuven voor de handen (de schuine lijnen in figuur 54, de sleuven zijn hier niet te zien). Ook zijn er baleinen geplaatst in de rug langs de ruggengraat (de rechte lijnen in het midden in figuur 54), deze zijn wat stijver zodat ze iets meer steun bieden. Voor de exacte afmetingen zie bijlage 11B.

Aan de binnenkant is in het midden het niet-elastische korset nog voorzien van een deel klittenband, die de bevestiging vormen voor de B.O.B. en het H-frame, en tevens de positionering hiervan aantonen.



Figuur 55 Elastische afwerking

Het korset moet aan de randen nog afgewerkt worden zodat het korset de huid daar niet gaat irriteren, om die reden zal er een zoom om het gehele niet-elastische korset gelegd worden die elastisch is, zodat ook de druk naar de rand toe daardoor afneemt (figuur 55).

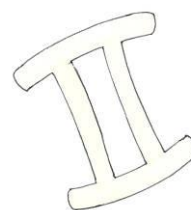


Figuur 56 Een rode pijl

Als laatste moet het korset nog duidelijk maken hoe het gepositioneerd moet worden op het lichaam. Waar het korset op de rug geplaatst moet worden is vaak duidelijk door de kromming in de baleinen, de plaatsing van de buikpelotte en de taillerol van de B.O.B. Echter, het komt nog regelmatig voor dat men een korset op zijn kop aantrekt. Om die reden is er gekozen voor een zeer duidelijke pijl met het woordje UP aan de binnenkant van het korset, zodat duidelijk is wat boven en wat onder is.

Ook het niet-elastische korset moet aansluiten in verschillende maten verkrijgbaar zijn. Deze maten zijn gebaseerd op de maten van de B.O.B. Ook voor het niet-elastische korset kan het product in maten voor heup, taille en borst gekregen worden. De maten zijn de maten van de B.O.B. plus overal 2 cm (zie bijlage 11A). Bij de heupmaat wordt de lengte van de onderste rand van het korset bedoeld. Bij de borstmaat gaat het ook over de rand van het korset, en bij de taillemaat over de maat van links naar rechts. Voor meer details en afmetingen van het niet-elastische korset zie bijlage 11C.

Ook het H-frame is een vrij essentieel onderdeel van het korset (zie figuur 57). Dit kunststoffen frame wordt in het niet-elastische deel geplaatst in fase 2, dit gebeurt op dezelfde manier als bij de B.O.B., namelijk via klittenband in de hoes om dit frame heen. Het H-frame dat gebruikt wordt is een standaard H-frame van Basko Healthcare (zie ook hoofdstuk 4.7).



Figuur 57 Het H-frame

Zoals besproken bevat het korset geen bandage meer voor de laatste fase. Echter, een eis is dat het korset in elke fase gedragen kan worden zonder een kledingstuk eronder. Om deze reden is het van uiterst belang dat het kunststof in fase 1 en 2 afgeschermd wordt van de huid. Dit wordt bereikt door hoezen, één voor het H-frame en één voor de B.O.B. De hoezen zullen op de vorm van de onderdelen afgestemd zijn en als een matrashoes het kunststoffen onderdeel omhullen. De voorkant is hierdoor afgedekt, en aan de achterkant is de hoes in het midden open. De hoezen kunnen op deze manier makkelijk van het frame verwijderd worden en gewassen worden. Bij de hoes van de B.O.B. zal de hoes aan de achterkant zover doorlopen dat de hoes ook in de rug goed tegen het kunststof aan blijft zitten (figuur 58 geeft een zeer gesimplificeerd bovenaanzicht). In het midden bevindt zich aan de achterkant van de hoes klittenband, dit klittenband kan door het gat in het H-frame/de B.O.B. verbonden worden met het klittenband in het niet-elastische korset. Op die manier worden de ondersteunende onderdelen dan ook bevestigd in het korset.



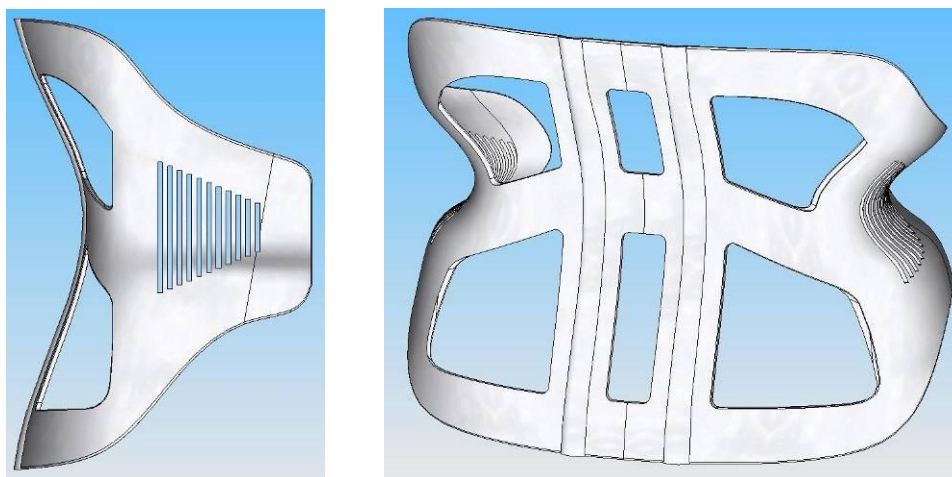
Figuur 58 Doorsnede van de B.O.B. met hoes

De laatste onderdelen van het korset zijn de buik- en rugpelotte. Beide komen bij Basko Healthcare vandaan (zie hoofdstuk 4.7), en beide zijn optioneel te gebruiken. De buikpelotte hoort bij de eerste 2 fasen echter wel gebruikt te worden, bij de laatste fase zou men zonder de buikpelotte kunnen. De rugpelotte is vooral een persoonlijke keus. Het maakt het korset dikker, maar het schijnt een comfortabeler gevoel te geven. De rugpelotte kan optioneel bij het korset geleverd worden. De buikpelotte kan met klittenband tussen de handvaten van het korset geplaatst worden, en de rugpelotte kan aan de binnenkant van de hoes of het korset met klittenband bevestigd worden.

4.5 Vormgeving

De vormgeving is voor een groot deel al vastgelegd door de functie vervulling en detailuitwerking van het korset (en andersom).

Als eerste is er de vormgeving van de B.O.B. Deze is in feite helemaal vastgelegd door de functieervulling van het product, de gaten, krommingen en afmetingen zijn allemaal bepaald door comfort en lichaamsafmetingen, oftewel functionaliteit. Hooguit zijn de afgeronde randen een toevoeging, hoewel ook dat van belang is voor het comfort van het korset.

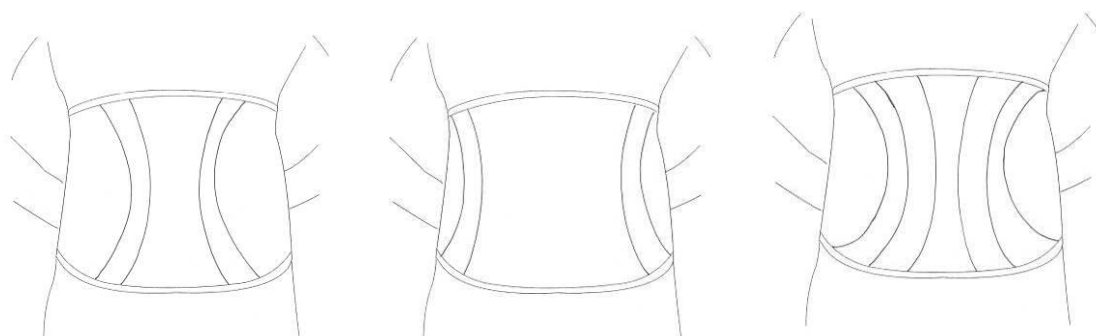


Figuur 59 3D-model van de B.O.B.

De vorm van de hoezen en de rug- en buikpelotte komen ook voort uit hun functie. De buikpelotte moet de juiste vorm hebben en zo dun mogelijk zijn. Voor de rugpelotte geldt hetzelfde, behalve dat deze wat zachter en dikker zou moeten zijn zodat het een ontspannend effect heeft op de onderrugspieren. De kleur van al deze onderdelen kan wel op de kleur van het korset aangepast worden, hier wordt later op teruggekomen.

Als het om de vormgeving gaat wordt er dan toch uitgekomen bij het niet-elastische korset. Dit is het onderdeel van het korset aan het oppervlak, waardoor bij dit onderdeel de vormgeving ook het meest van belang is. Tevens heeft dit onderdeel een relatief groot oppervlak, waardoor er met het ontwerp, ondanks dat het slank moet blijven, toch nog ruimte is om te variëren in vormgeving.

Een aantal punten zijn door de functieervulling wel al vastgelegd in de vormgeving van het korset. Zo hebben de veters al een grote invloed op de vormgeving, doordat het korset hierdoor een relatief ingewikkelde uitstraling heeft. Ook het feit dat er klittenband op de voorkant zit zal zijn invloed op de overeenstemming in kleur van het korset. De combinatie hiermee met de sleuven in het korset en nog extra handvaten zorgt ervoor dat het korset in op het eerste gezicht al vrij veel onderdelen heeft. Zoals in hoofdstuk 2 terug te vinden is gaat de voorkeur uit naar concaaf lopende lijnen op de rug voor de groffe lijn in de vormgeving. Voorbeelden zijn hieronder te zien.

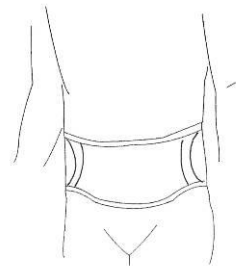


Figuur 60 De korsetten met de concaaf lopende lijnen hebben de voorkeur

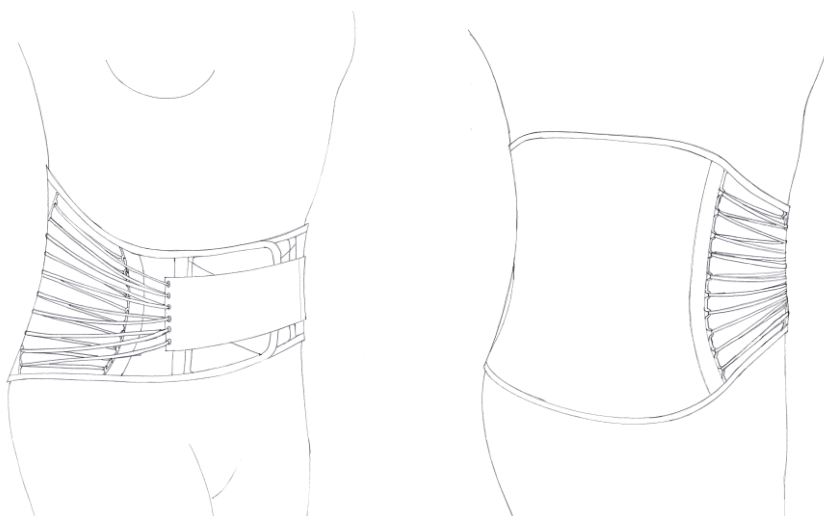
Omdat het korset al vrij druk is qua indeling (zie ook figuur 62) kunnen deze concave lijnen het best met al bestaande onderdelen van het korset gecombineerd worden. Geschikt hiervoor zijn de baleinen van het korset die langs het vetersysteem lopen. Hierbij komt dus ook de positie van de veteraansluiting kijken. Hij zou iets naar achter of iets naar voren kunnen. Het idee om dit deel naar achter te leggen is al snel verworpen: doordat hier weinig weke delen zitten zal het vetersysteem hier niet het optimale effect hebben, bovendien is het van belang dat het achterpand één stevig geheel is, omdat hier de steun het meest van belang is. Het vetersysteem naar voren leggen gaf problemen met het aantrekken ervan, de handvaten van de veters zouden al gauw tot op de andere veters komen. Door deze keus zullen de concave lijnen vrij dicht aan de zijkant liggen, zoals in de middelste figuur hierboven te zien is. Bovendien zullen de veters voor aan de zijkant eindigen, er is dan ook voor gekozen om hier ook de concave krommingen te plaatsen (figuur ...).

Met ronde baleinen kan er een concave kromming bereikt worden langs de taille, waardoor er ook aan de voorkant een extra getailleerd effect ontstaat. Voor deze vormgeving zal er gebruik gemaakt moeten worden van spiraalbaleinen, die zijwaarts kunnen buigen, en dus deze ronde vorm kunnen volgen.

Omdat het geheel vrij druk is, is de rest van de vormgeving van het korset 'zo simpel mogelijk gehouden' (figuur ...) en is de aandacht verder uitgegaan naar de kleurstelling van het korset.



Figuur 61 Ook aan de voorkant worden de concave belijningen gebruikt



Figuur 62 Vormgeving van het korset

4.6 Kleurstelling

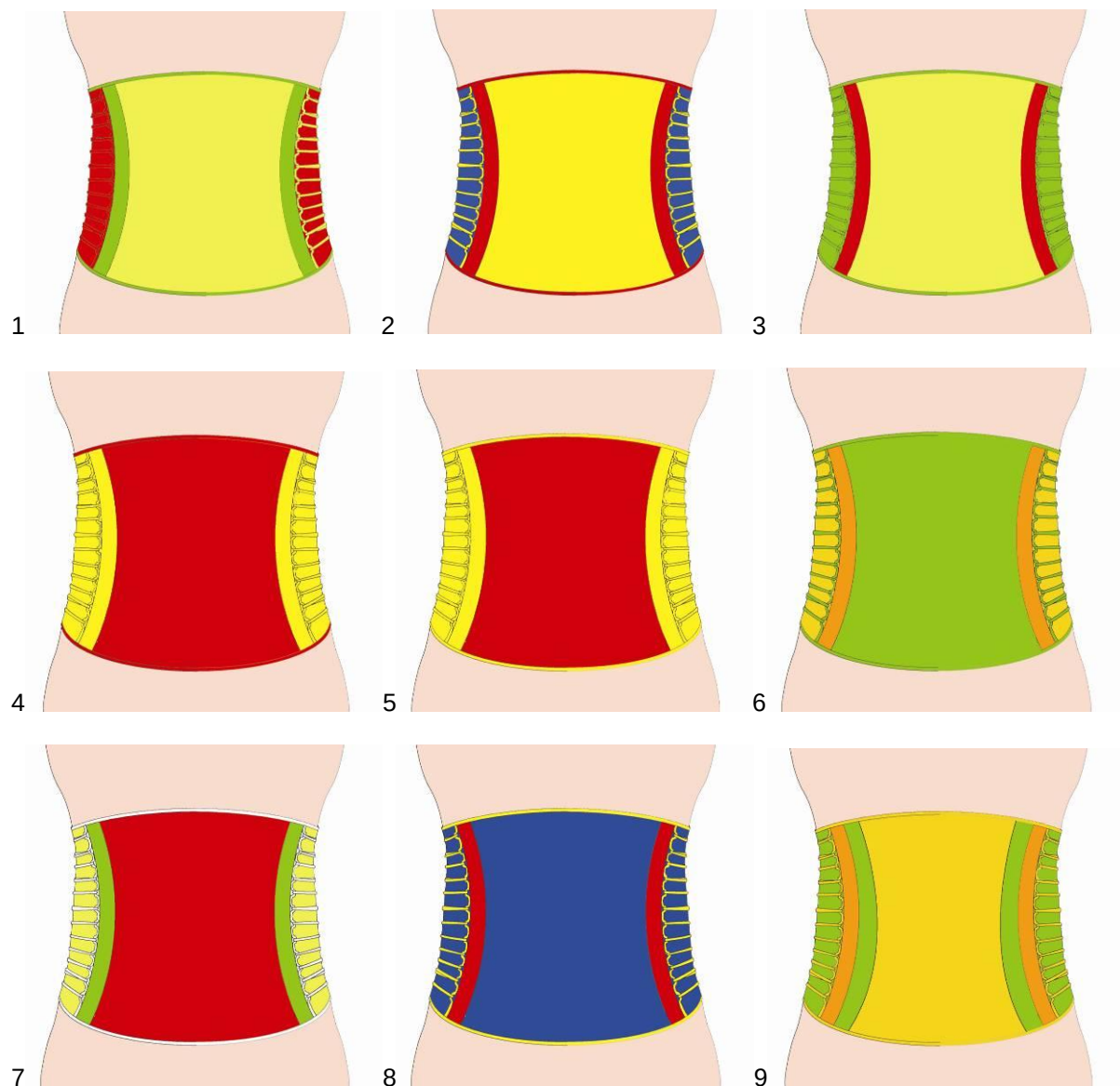
Nu de vormgeving en het detailontwerp van het product bekend zijn kan er een concrete kleurenstudie gedaan worden. Bij deze kleurenstudie is het korset op verschillende manieren ingevuld met allerlei kleuren. De keuzes hiervoor hebben verschillende oorzaken, en de kleuren(combinaties) die in de kleurenstudie terug te vinden zijn zijn dan ook vrij uiteenlopend:

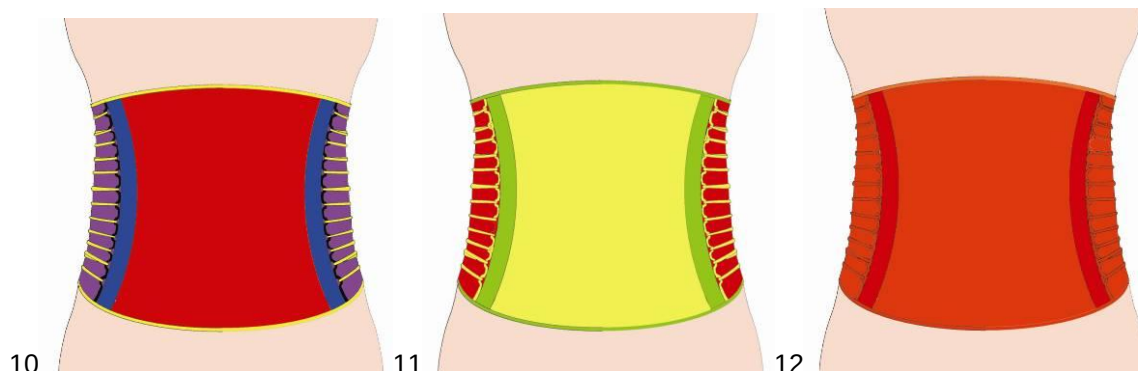
- Door middel van felle kleurencombinaties van primaire kleuren is geprobeerd de uitstraling van collage 1 te bereiken
- Er is geprobeerd korsetten dusdanig in te kleuren dat een vriendelijke, eenvoudige uitstraling ontstaat, zoals de gebruiker aangeeft in de interviews
- Ook donkere kleuren, waarop vuil niet te zien is, zijn uitgeprobeerd
- Er is gebruik gemaakt van lichte kleuren, die ervoor zorgen dat het korset niet opvalt onder kleding
- Het is geprobeerd een leuk vrolijk korset te creëren, dat je graag laat zien

- f) De kleurencombinaties uit collage 3 (de sportieve collage) zijn terug te vinden in een aantal tekeningen
- g) De resultaten van de eerdere kleurenstudie zijn terug te vinden in de tekeningen
- h) De resultaten van het analyseren van de lingerie is meegenomen

a Collage 1

Door middel van felle kleurencombinaties van primaire kleuren is geprobeerd de uitstraling van collage 1 te bereiken. Vaak is hiervoor geel rood en blauw gebruikt, zoals ook in de collage terug te vinden is. Hieronder zijn deze versies van het korset te zien.



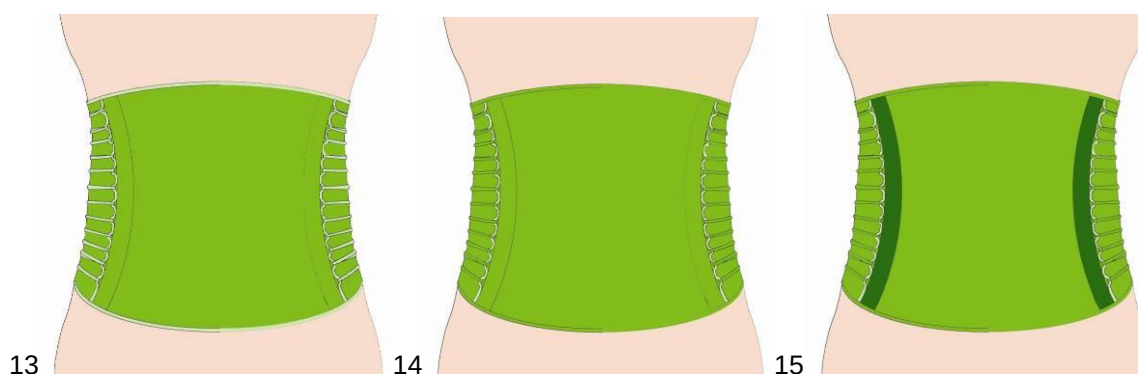


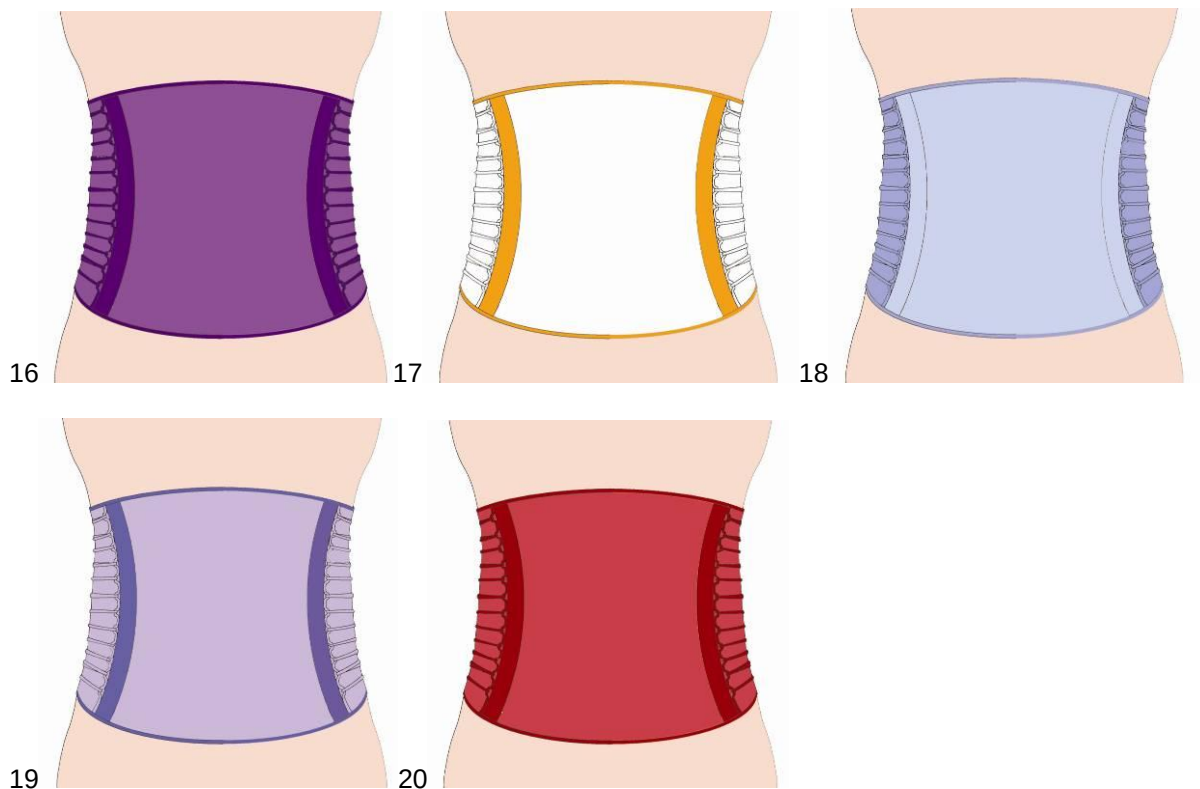
Figuur 63 Kleurencombinaties die aansluiten op collage 1

Bij al bovenstaande korsetten komt de kleurrijkheid en eigenlijk ook eenvoud van de eerste collage naar voren, die door de meerderheid van eindgebruikers gekozen was voor het uiterlijk van hun korset. Het nadeel van deze kleurrijke korsetten is dat ze zeer goed te zien zijn onder de kleding, door de grote contrasten die er tussen de verschillende kleuren zijn. Van bovenstaande sluiten 7, 8, 10 en 11 toch wel het meest bij de collage aan. 11 Zou hiervan het minst opvallend zijn door zijn lichte kleur. 10 daarentegen zou het beste aansluiten bij zowel man als vrouw.

b Vriendelijkheid en eenvoud

Er is geprobeerd korsetten dusdanig in te kleuren dat een vriendelijke, eenvoudige uitstraling ontstaat, zoals de gebruiker aangeeft in de interviews. Uiteraard is een eenvoudige/duidelijke uitstraling al te bereiken met bovenstaande kleurencombinaties. Het gebruik van primaire kleuren en duidelijke contrasten lijkt op een eenvoudig product te duiden (tekeningen 1, 2, 7, 8, 10 en 11), of gewoon duidelijk in elkaar te zitten. Behalve bovenstaande tekeningen is er ook geprobeerd eenvoud te creëren door één kleur te gebruiken, of gewoon variaties op één kleur. Op deze manier zouden de hoeveelheid vlakken en texturen minder lijken, en zou er in ieder geval niet nog meer complexiteit bereikt worden door met kleuren de verschillende onderdelen juist te benadrukken, waardoor de kans bestaat dat de eenheid uit het product verloren gaat.



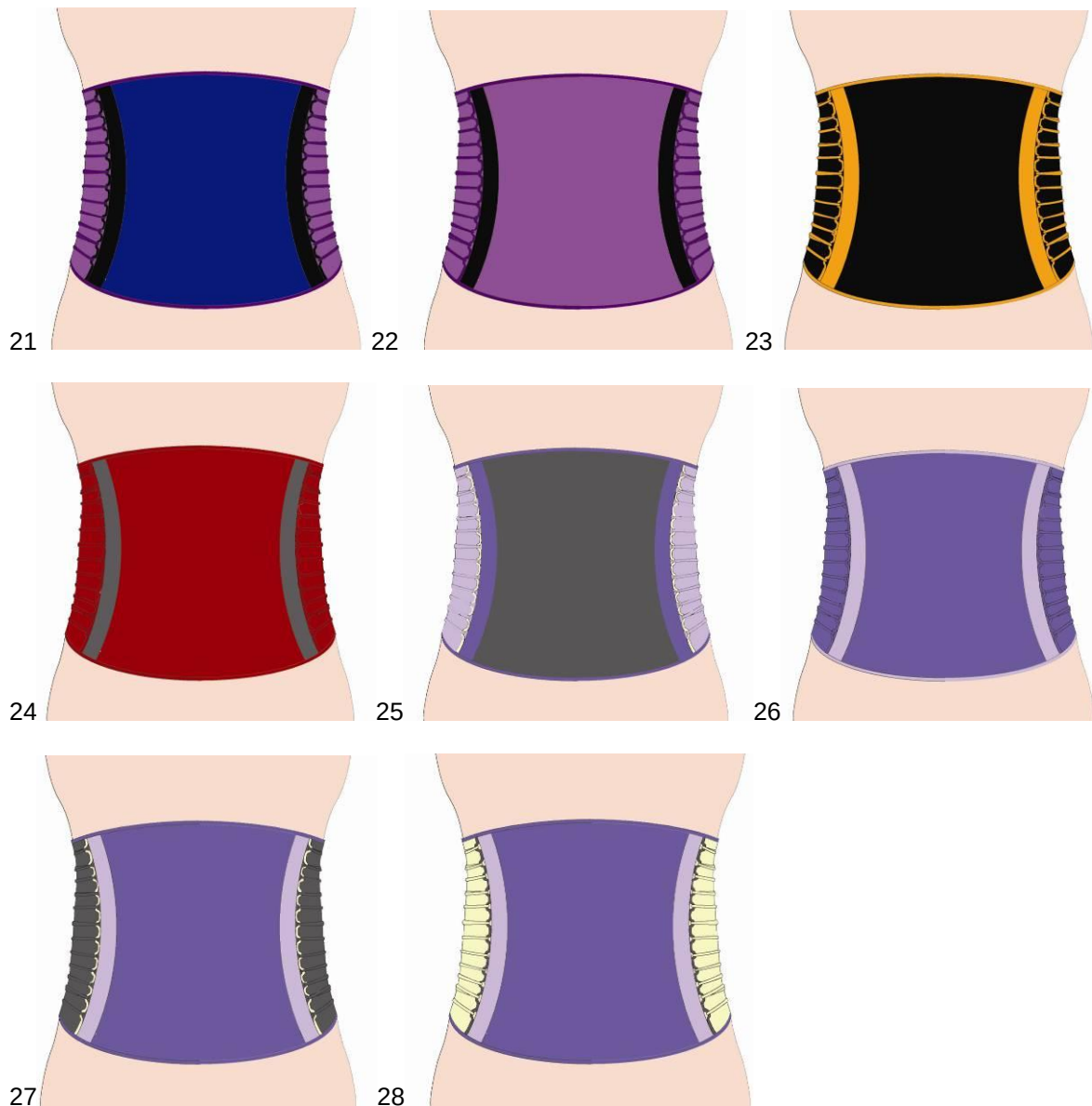


Figuur 64 Kleurencombinaties die vriendelijkheid en eenvoud uitstralen

De groene kleur van de korsetten lijkt niet echt een geschikte kleur voor het korset. Het paars en lichtblauw daarentegen komen beduidend vriendelijker over. Bij het lichtblauwe korset zal er uitgekeken moeten worden dat er niet teveel naar babyblauw geneigd wordt, bij het paars daarentegen moet erop gelet worden dat het ook voor mannen een mooi korset blijft. Bij het bordeaux zijn moeilijk de juiste lichte en donkere bordeauxkleuren bij elkaar te vinden, het eindresultaat is het dan ook net niet. Het wit met oranje geeft op zich wel een duidelijke, eenvoudige indruk, echter het wit wordt waarschijnlijk wel zeer snel vies. Van deze korsetten gaat de voorkeur uit naar korsetten 16, 18 en 19.

c Donker

Ook donkere kleuren, waarop vuil niet te zien is, zijn uitgeprobeerd. Behalve dat ze niet vuil worden kunnen donkere kleuren gemoedelijk overkomen, en is het bovendien eenvoudiger een kleur te vinden die voor zowel dames als heren geschikt is. Ten eerste vallen hier al de bovenstaande tekeningen 8, 16 en 20 onder.

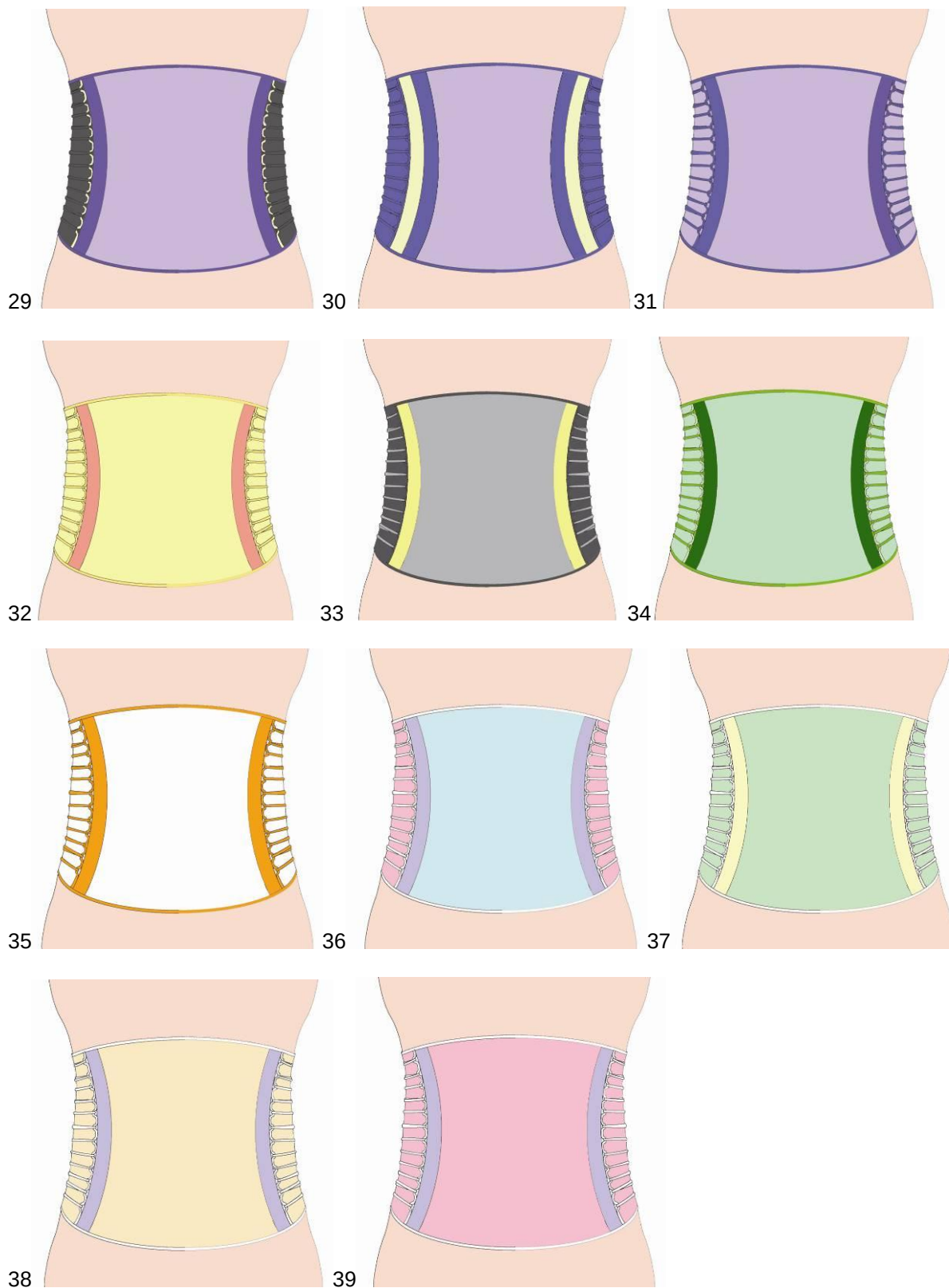


Figuur 65 Donkere kleurencombinaties waarop vuil niet snel te zien zal zijn

De donkere kleuren lijken inderdaad mooi uit te komen in het korset. De violet-blauwe kleur straalt een soort rust en vriendelijkheid uit. Ook het donkergrijs zorgt ervoor dat het korset echt een eenheid is. Zwart in de kleurencombinaties lijkt de eenheid van het product juist uit elkaar te halen en valt hierbij eigenlijk ook af. 25, 26, 27 en 28 krijgen hier de voorkeur.

d Licht

Er is gebruik gemaakt van lichte kleuren, die ervoor zorgen dat het korset niet opvalt onder kleding. Korset 17, 18 en 19 zouden hier ook onder vallen. Een aantal keer is het lichte korset wel gecombineerd met een donkere zijkant, deze keus is gemaakt omdat het doorschijnen van kleding vaak voornamelijk een probleem is aan de voor- en achterkant.

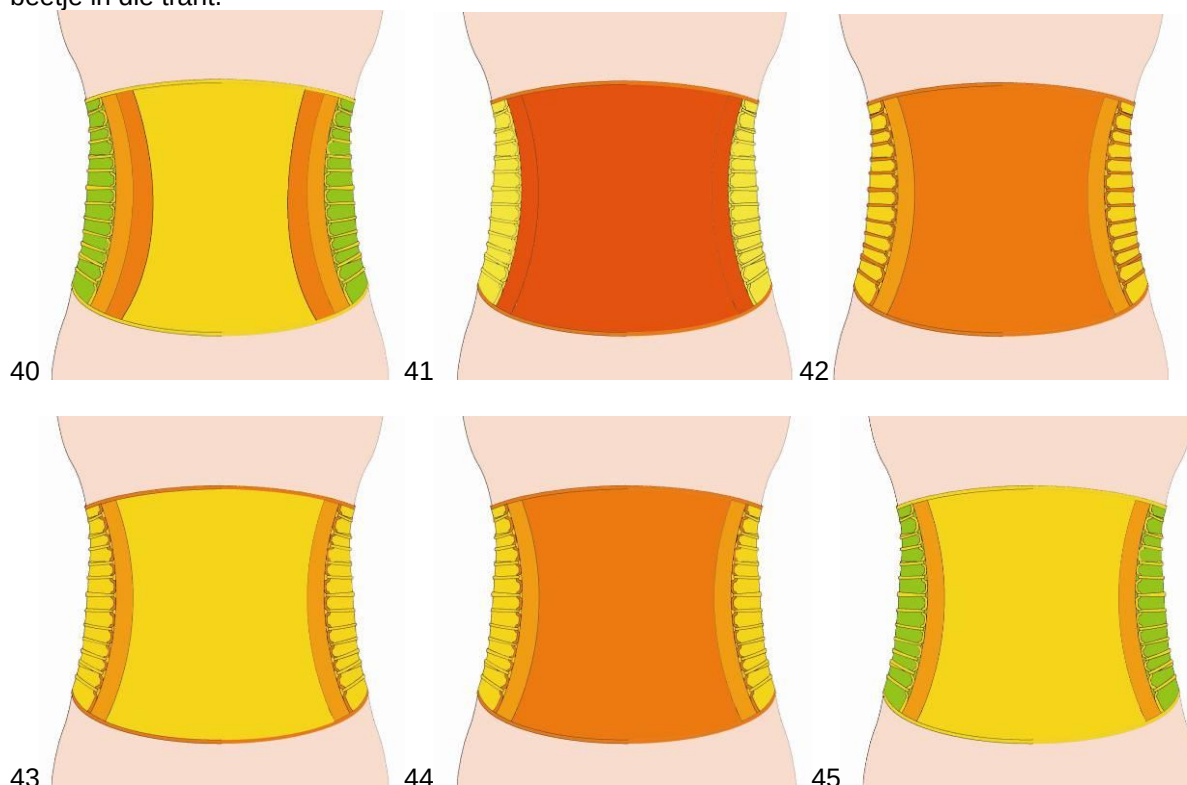


Figuur 66 Lichte kleurencombinaties die minder snel onder kleding gezien zullen worden

Een lichte kleur van het korset lijkt toch een vrij belangrijk punt, omdat de gebruiker toch aangeeft dat hij of zij liever niet hebben dat het korset onder de kleding te zien is. Bij de lichte kleuren is het vrij snel duidelijk welke kleur interessant is, namelijk lichtblauw of anders nog lila of ergens ertussenin. Het lichtgeel wordt nog sneller vies dan de rest, evenals het wit, het lichtoranje van 38 neigt weer naar huidskleur, waar de meningen duidelijk over zijn. Het lichtgroen geeft een medische uitstraling, lichtrood oftewel roze wordt waarschijnlijk niet ook beschouwd als een korset voor de mannelijke eindgebruiker. Lichtgrijs geeft ook een mooi effect, het wordt niet snel vies, straalt rust en met een kleurtje erbij in de baleinen wordt ervoor gezorgd dat er allesbehalve sprake is van een grijs korset. 29, 30, 31 en 33 zijn interessant (18 kan hier ook nog bij geplaatst worden). Bij een keuze uit deze korsetten zou er gelet moeten worden op een donkere rand, dit is namelijk waar het korset het eerst vies zal worden, en waardoor het vieze effect al behoorlijk verminderd kan worden.

e Leuk, vrolijk

Het is geprobeerd een leuk vrolijk korset te creëren, dat je graag laat zien. 6, 9 en 38 vallen al een beetje in die trant.



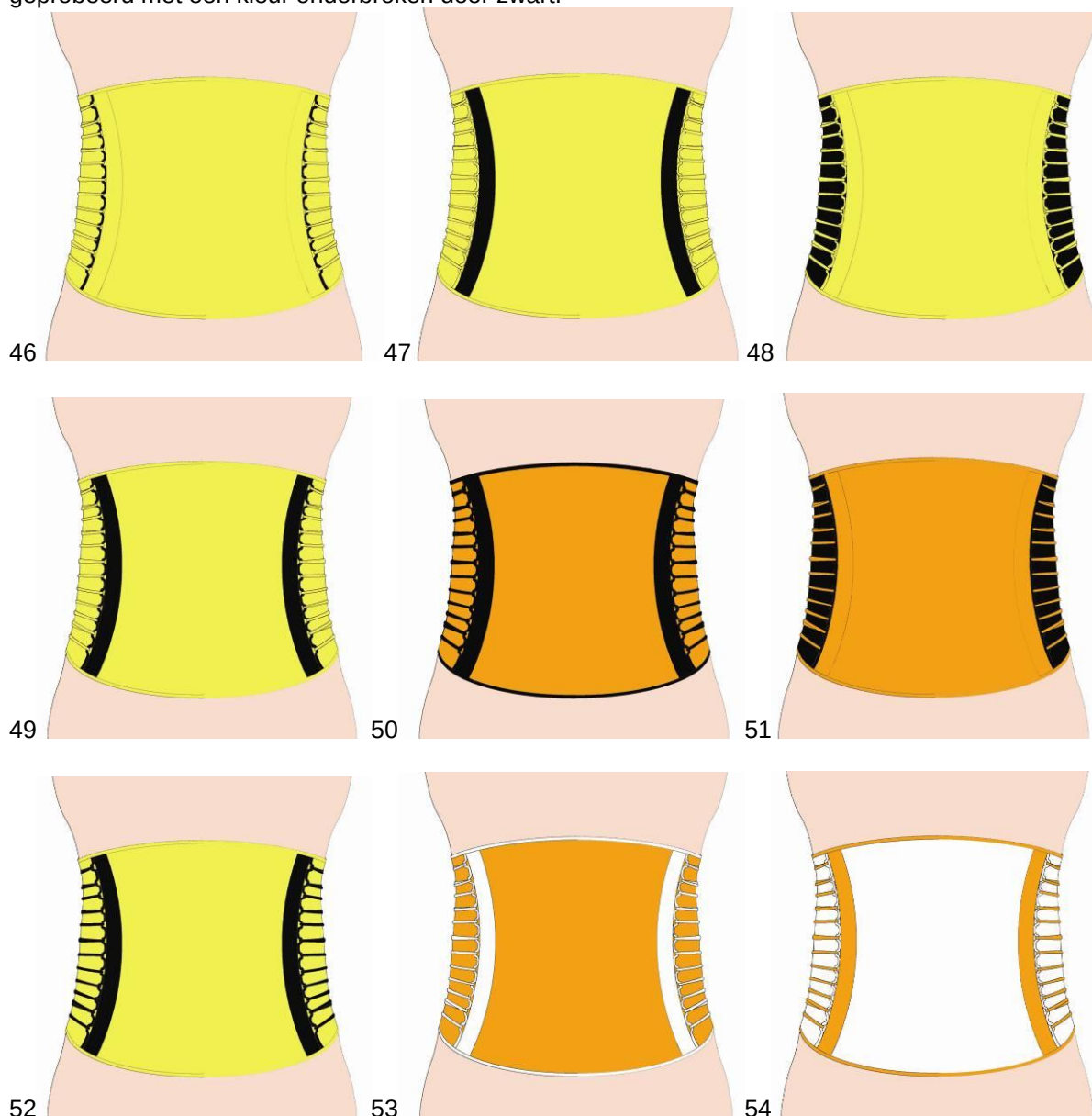
Figuur 67 Leuke, vrolijke kleurencombinaties die de functionaliteit van het korset doen vergeten

De kleuren die vooral naar voren kwamen bij een 'leuk korset' waren geel, oranje en rood. Het doel was niet om hier perse een uitspattend korset van te maken, maar meer een uitstraling die laat zien dat het niet erg is om een korset te dragen. Het geel geeft een zonnig, positief effect, oranje en oranjerood zijn warme kleuren die ook een soort positivisme met zich meedragen, en het groen in tekening 40 sluit mooi hierop aan, om net een stapje van het geel-oranje-patroon af te stappen. De voorkeur gaat hier naar tekening 44 en 45.

f Collage 3

De uitstraling uit collage 3 (de sportieve collage) zijn terug te vinden in een aantal tekeningen. Deze kleurencombinaties zijn ook weer te vinden in bovenstaande korsetten, voornamelijk in tekeningen 17,

18, 19, 23, 27, 28, 30, 33 en 35. Ook is op basis hiervan op allerlei mogelijke manieren wat meer geprobeerd met een kleur onderbroken door zwart.



Figuur 68 Kleurencombinaties die aansluiten op collage 3

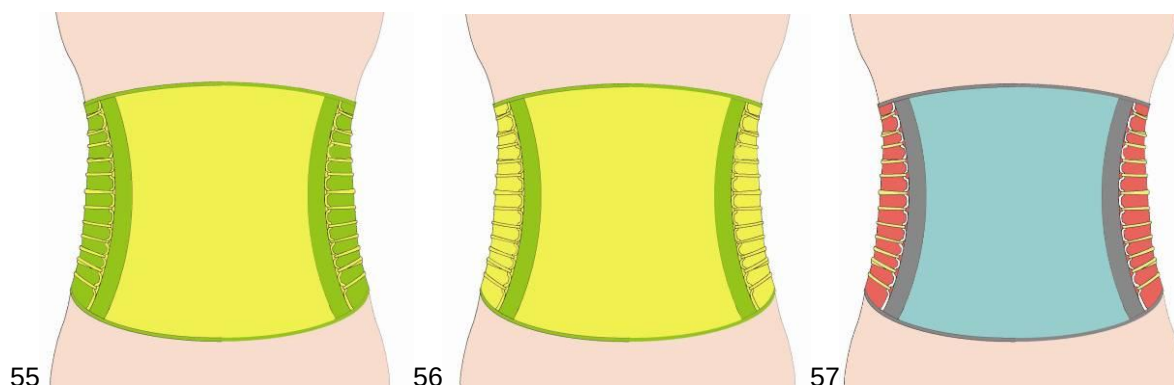
Zoals eerder genoemd lijkt zwart niet een heel samenhangend effect te geven, ook het wit met het oranje geeft een beetje een flets beeld. De blauwe korsetten die ook genoemd worden zouden hier een mooiere uitwerking van de collage geven.

g Kleurenstudie H4.1

De resultaten van de eerdere kleurenstudie zijn terug te vinden in de tekeningen. Hierbij nogmaals de kleurencombinaties die voor herhaling vatbaar waren:

01 Donkergrijs/zwart-lichtgeel-donkerpaars-lila (25 en 27)
02 geel-oranje-oranjerood (21, 41, 42, 43 en 44)
03 vrij geel-vrij groen (55, 56)
04 rood-groen-geel (1,3,7 en 11)
05 bordeauxroodlicht-bordeauxrooddonker (20)
06 appeltjesgroen met donkergroen (15)
07 geel onderbroken door zwart (46, 47, 48, 49 en 52)
08 appeltjesgroen-oranje-geel (6, 9, 40, 45)
09 lichte donkerpaars-donkeredonkerpaars (16 en 22)
10 paars-zwart (21, 22)
11 donkerblauw-paars-zwart (21)
12 donkergrijs-bordeauxrood (24)
13 turquoise-grijs-wit-rood-geel (57)
14 rood-blauw-geel-paars-zwart (10)
15 oranje-wit (17, 35, 53 en 54)
16 zwart-oranje (23, 50, 51)

Tabel 2 Nogmaals de resultaten van de eerste kleurenstudie



Figuur 69 Nog een aantal kleurencombinaties die volgen uit de eerste kleurenstudie

De kleurencombinaties die hier genoemd worden zijn eigenlijk al grotendeels meegenomen in de invulling van de andere ideeën. Kleurencombinaties 01, 02, 08, 09 en 13 lijken hiervan de meest geschikte.

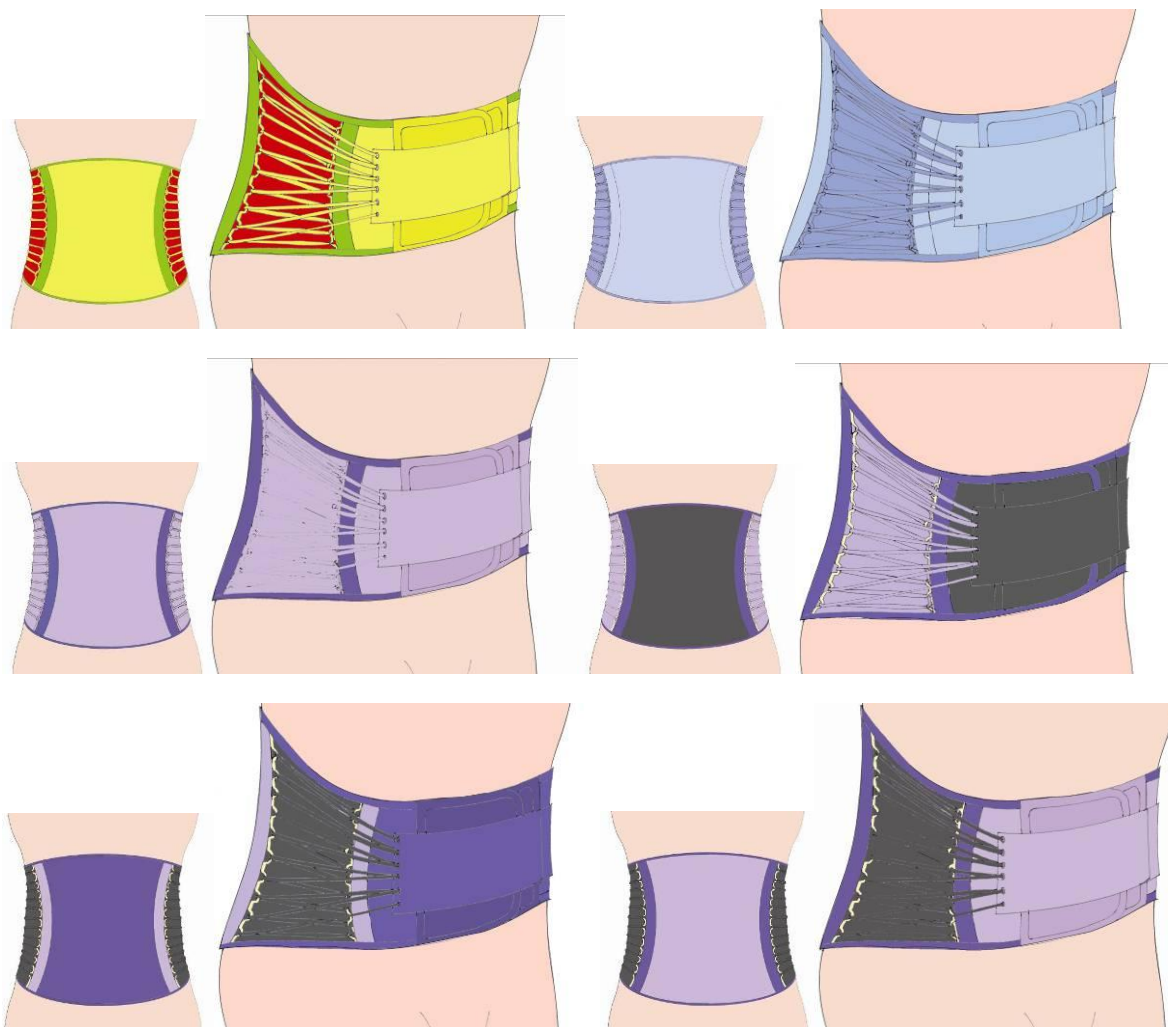
h Lingerie

De resultaten van het analyseren van de lingerie is meegenomen. Het bleek dat ondergoed vooral vaak dezelfde kleur heeft, soms met een andere kleur rand, maar ook regelmatig met een detail om het wat extra's te geven. Hierbij wordt dus ook vooral verwezen naar een aantal van bovenstaande korsetten, namelijk 12, 13, 14, 15, 16, 18 en 20. Omdat korsetten eigenlijk voor een heel breed type eindgebruikers bestemd zijn kan er moeilijk een heel typisch detail aan het korset toegevoegd worden. Tevens geeft dat behoorlijk wat extra kosten in de productie, zeker omdat de afname van het korset niet groot zal zijn voor dergelijke dingen. Wel kan er detail gezocht worden in de kleur van de veters of

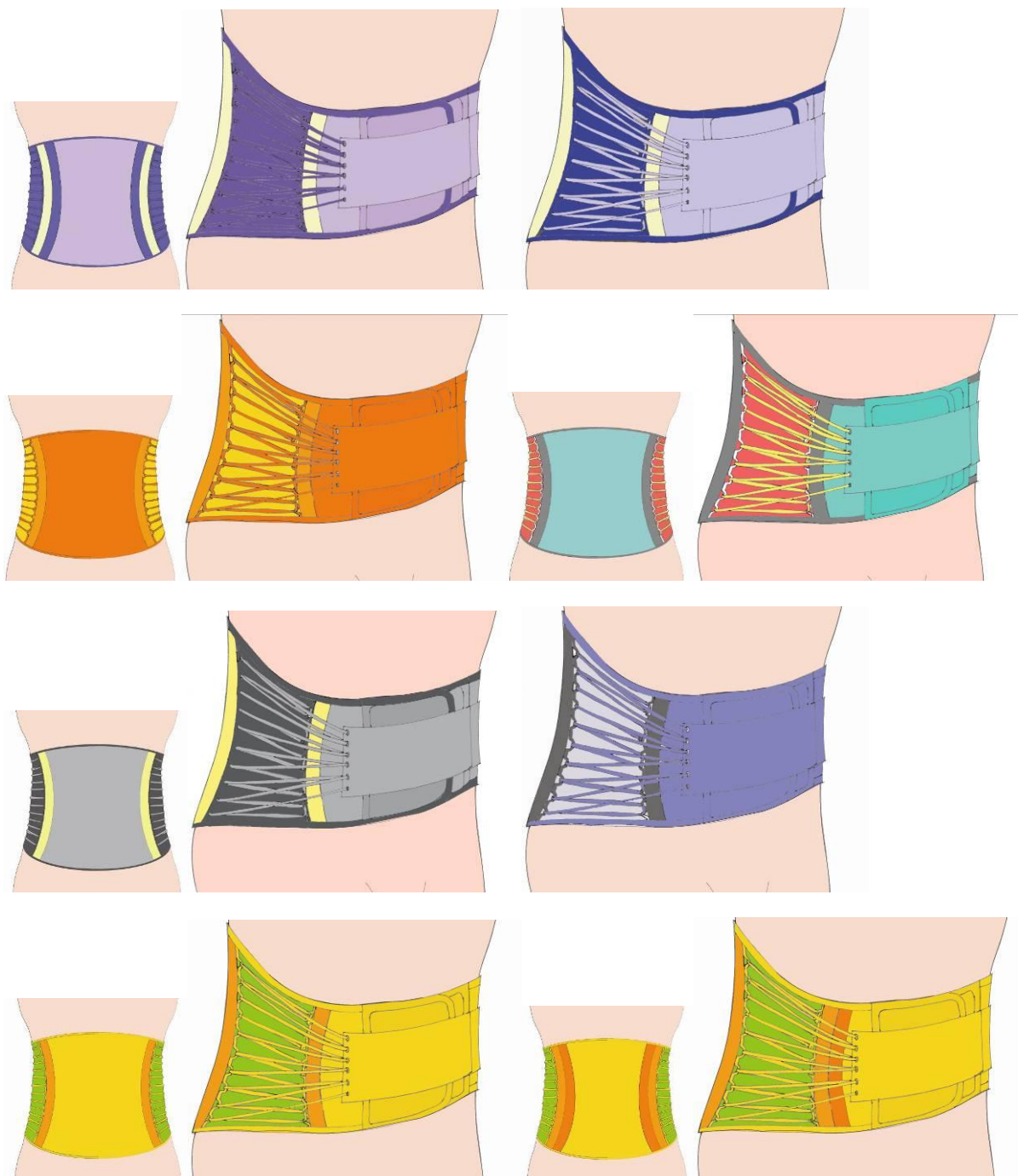
in de kleur van het touwtje waar de veters doorheen gehaald worden. Dit is dan ook in de genoemde korsetten terug te vinden. Ook tekening 56 komt voort uit de lingerieanalyse.

Kleurkeuze

Na bovenstaande kleurenstudie moet er een keuze gemaakt worden voor de uiteindelijke kleurstelling van het korset. Door de grote hoeveelheid is er eerst een selectie gemaakt uit de tekeningen hierboven, en is deze selectie ook uitgewerkt in de kleurstelling voor de voorkant, die door zijn vele vakjes en dergelijke zeker niet onbelangrijk is hierin⁸. Een aantal van de tekeningen is eruit gehaald, en vervolgens is hier een keuze van gemaakt. De tekeningen die eruit gehaald zijn zijn 11, 18, 19, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 40, 42, 45 en 57. Ook zijn er nog 2 extra kleurstelling uitgetoetst, die wat meer de blauwe in plaats van de paarse kant op neigen.



⁸ Door de haast is er een vrij grote fout gemaakt in het maken van deze tekeningen: de kromming van de baleinen staan de verkeerde kant op, bij deze kromming krijg je van voor en achter een vrij bol-uitziend korset nu. Door de tijdsdruk is het niet meer aan de orde geweest om al deze kleurstellingen opnieuw te maken voor de goede tekening, voor de vervolg-kleurkeuzes is gewoon gebruik gemaakt van deze tekening.



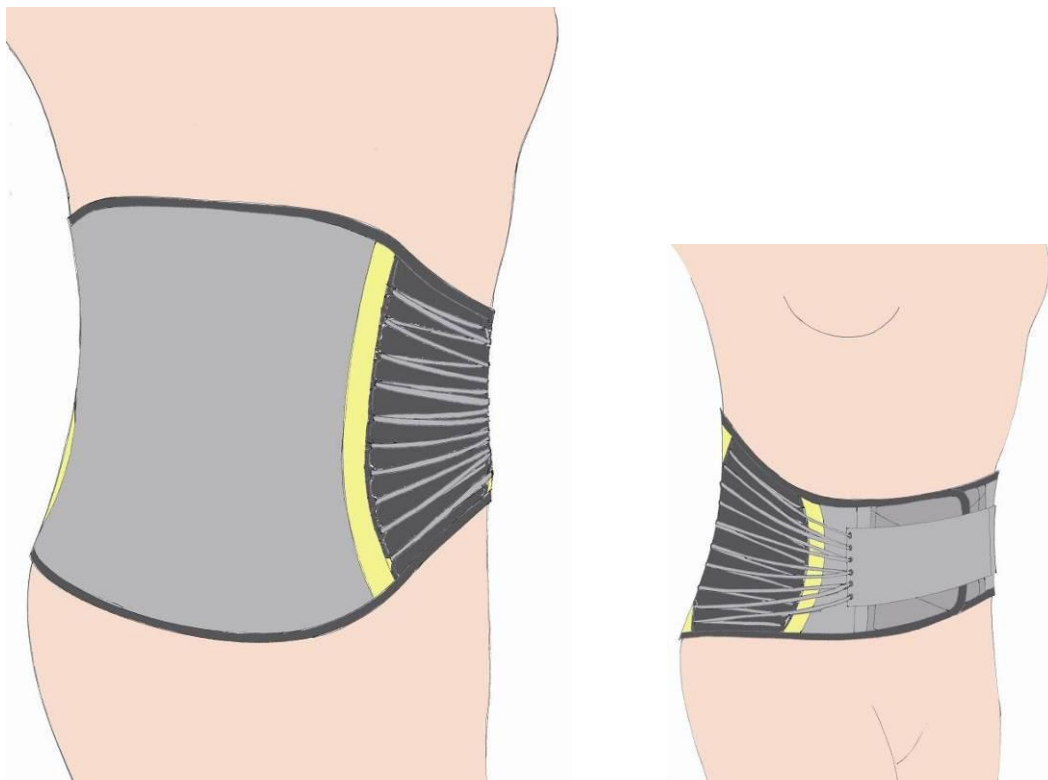
Figuur 70 Gekozen kleurencombinaties toegepast op de voorkant van het korset

Van bovenstaande kleurstellingen lijken ze op zich allemaal wel wat, maar er moeten keuzes gemaakt worden. Door de uiteenlopende wensen die de eindgebruiker heeft (uitstraling van collage 1, niet zien onder de kleding dus licht, niet vies worden dus donker etc.) moet er toch ook hieruit een keus gemaakt worden, omdat ze nou eenmaal niet volledig te combineren zijn. Als meest belangrijke wens wordt daarom het niet zien onder kleding beschouwd, omdat dit al door de gebruikers genoemd werd terwijl ze nog zeiden dat het uiterlijk van het korset er totaal niet toe doet. Tevens was de essentie van

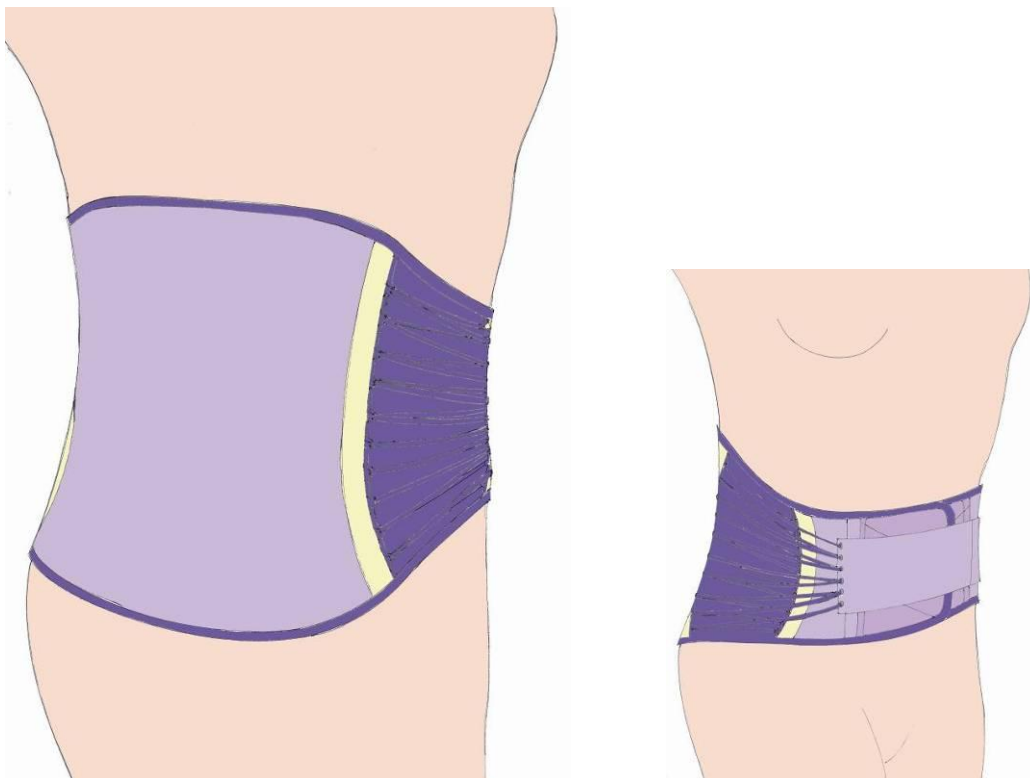
al het andere commentaar in feite dat 'een kleurtje wel leuk was', dus ook wordt er wel nog steeds een korset met een kleurtje gekozen.

De resulterende kleurstelling is het lichtgrijze korset met de gele circulaire strepen, en het lichtblauwe en het lichtpaarse korset met de lichtgele strepen. Al deze kleurstellingen zijn dan wel licht, de rand heeft meestal het meeste vuil te verdragen, en die is hier dan ook donker gelaten. De zijkant is donker, maar zoals eerder genoemd valt dat toch minder op, omdat de armen hiervoor hangen, en bovendien het vlak kleiner is en men elkaar niet vaak van de zijkant bekijkt. Ook tekening 25 is eruit gehaald omdat deze keer op keer in het oog viel als een mooi korset. Dit korset is dan niet licht, maar een optie is om de eindgebruiker de keus te laten hebben tussen verschillende kleurstellingen, zodat ze zelf hun voorkeur aan mogen geven. Bovendien is grijs natuurlijk niet een echte kleur, maar het voordeel van grijs is dat het neutraal is, zodat het zowel voor mannen als vrouwen mooi is (een lastig punt bij de kleurenstudie), en tevens wordt in deze korsetten dit grijs bewust doorbroken door een kleur, waardoor het alsnog een gelijksoortig effect heeft.

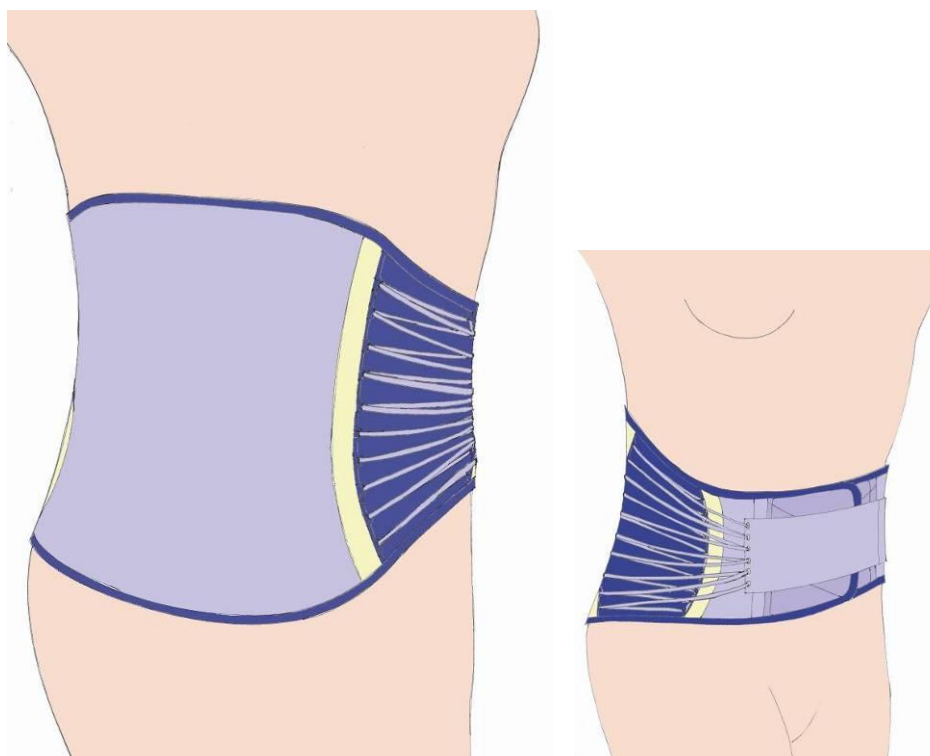
Voor deze 4 korsetten is overigens nog wel de juiste tekening gemaakt van de voorkant. Het resultaat is als volgt.



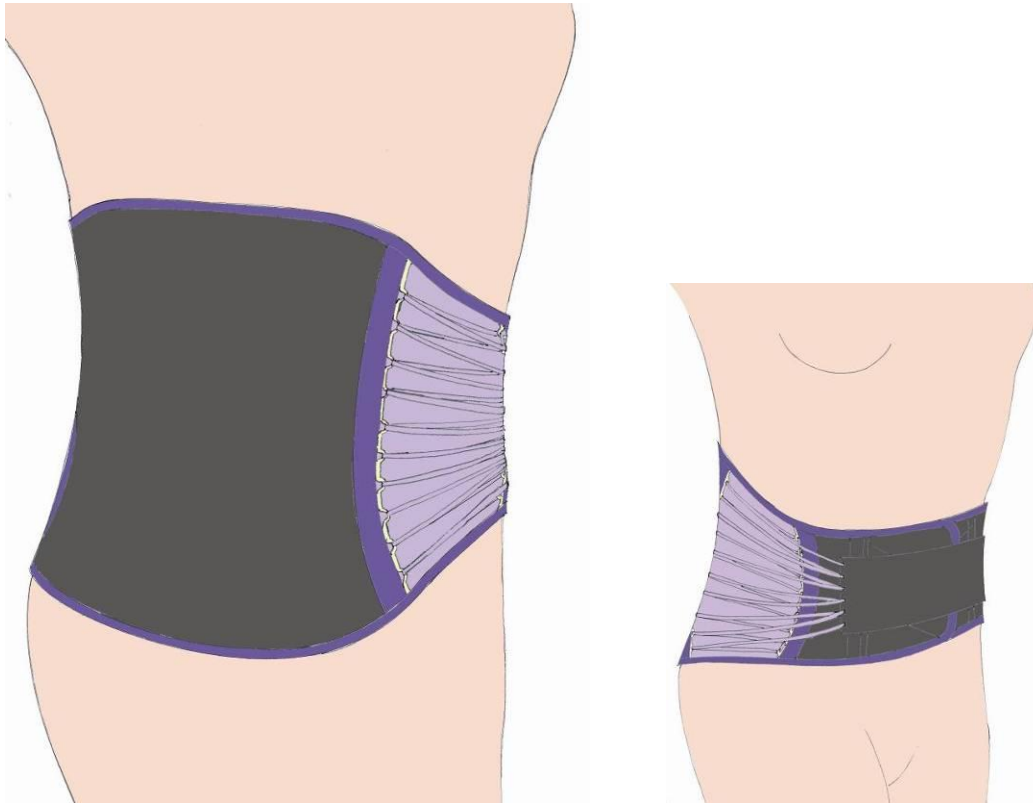
Figuur 71 Eén van de gekozen kleurencombinaties. Gekozen vanwege de lichte en neutrale kleur.



Figuur 72 Tweede gekozen kleurencombinatie. Gekozen vanwege de rustgevende vriendelijke maar toch ook heldere kleur.



Figuur 73 Derde gekozen kleurencombinatie. Afgeleid van de bovenstaande combinatie, maar met het blauw is geprobeerd het korset iets meer ook naar de mannen te richten (maar ook nog steeds voor de vrouwen)



Figuur 74 Laatste gekozen kleurencombinatie. Gekozen vanwege de rustige en vooral degelijke uitstraling.

4.7 Materiaalkeuze⁹

Nadat het uiteindelijke concept bepaald is is er voor een materiaal gekozen. Dit is pas achteraf gedaan om zo de keuzes voor het ontwerp niet van het materiaal afhankelijk te laten zijn.

Textielkeuze

De huidige korsetten zijn gemaakt van katoen, lycra en polyester en voldoen in principe aan de gewenste functionaliteit in sterkte en ondersteuning. Echter, de korsetten blijken ook langzaam te drogen en dik en warm te zijn. Met de ontwikkelingen in de textielindustrie in het achterhoofd zijn de eigenschappen van verschillende textielvezels nog eens bekeken om een keuze te maken in het te gebruiken textiel.

Voordat er verdiept is in de materialen zijn er een aantal wensen opgesteld voor het textiel.

- Ademend/luchtig
- Goede vochtafvoer, zodat het zweet niet op het lichaam blijft zitten en zo mogelijk (afhankelijk van de kleding over het korset) ook vanuit het korset naar de buitenlucht (al dan niet via de laag kleding over het korset)
- Sterk
- Niet te dik
- Sneldrogend
- Antibacterieel, het korset blijft dan langer fris en hoeft minder vaak gewassen te worden, waardoor de gebruiker minder vaak een tijdje zonder korset zit.
- Goed aanvoelen op de huid

⁹ Bronnen: E, F, G, VIII, en 18 t/m 36

- Lichtgewicht
- Duurzaam (2 jaar meegaan zonder achteruitgang)
- Niet rekbaar voor het niet-elastische pand, elastisch maar niet te slap voor de zijpanden, en ook elastisch voor de hoezen
- Te verven
- Voldoende stijfheid
- Aansluiten op het lichaam
- Absorberend, mocht het vocht niet afgevoerd kunnen worden aan de buitenlucht, door de kleding die erover aangetrokken is, dan moet het zweet toch opgenomen worden zodat het niet op de huid blijft liggen.
- Slijtvast
- Geen huidirritaties veroorzaken
- Goed schoon te maken, bij minimaal 30°C
- Niet afgeven, dit is niet opgenomen in de tabel, omdat dit ook grotendeels afhankelijk is van de verf en andere factoren.

Voor het uitkiezen van de materialen voor de verschillende onderdelen van het korset is er in eerste instantie gekeken bij de materialen uit de sportbusiness. Deze keuze is gemaakt omdat bij de ontwikkeling van deze materialen de aandacht sterk gericht is op de afvoer van zweet en controleren van de lichaamstemperatuur (dus ook de afvoer van warmte). Daarnaast wordt het materiaal voor het sporten zo licht mogelijk gehouden, wat ook bij het korset een vraag is. Bovendien is de ervaring dat sportkleding snel droogt.

Behalve de kennis die hierbij opgedaan is is er contact geweest met Prof.dr.ir. M.M.C.G. Warmoeskerken, textieltechnoloog op de Universiteit Twente, mevr. C. van Rooijen van ondergoedfabrikant L. Ten Cate b.v. en de heer A. Heinrich van de firma Schoedel GmbH, leverancier van de korsetstof van Basko Healthcare.

Een overzicht van de verschillende stoffen en technieken die het pad hebben gekruist en interessant zijn voor het korset is te vinden in bijlage 10, in deze bijlage is ook puntsgewijs een samenvatting gegeven van de gesprekken met de bovengenoemde personen.

De interessante vezelsoorten die het pad hebben gekruist zijn in tabel 3 uitgezet tegen de eisen die er aan het textiel gesteld waren. Het resultaat is hieronder te zien. De onbekende factoren zijn blank gebleven. Bij de uiteindelijke keuze is ervan uitgegaan dat deze waarden ongeveer gemiddeld zullen zijn, omdat de betreffende eigenschappen anders makkelijker terug te vinden zouden zijn geweest bij de beschrijvingen van de materialen.

	Ademend	Vochttafoer	Sterk	Dun	Sneldrogend	Antibacterieel*	Gevoel op huid	Lichtgewicht	Duurzaam	Niet rekbaar	Te verven	Stijfheid	Aansluiten op het lichaam	Absorberend	Slijtvast	Geen huidirritaties	Te wassen op 30°C	Extra
Katoen	+	+	++	+	+	+	++		+	++	++	+	+	++	+	++	++	
PA (Nylon)	+	+	++	+	++	-	+	++	+	+	++	+	+	+	++	++	++	
PES	+	++	++	+	++	-	+	+	+	+	+	+	+	-	++	++	++	
Tactel	++		++	+	+		++	++		-					++		++	Krimp
Tencel	++		++	-			++		++	++				++		++	++	
Coolmax	++	++	++	±	+		++							-			++	Pilt
Supplex	++	++			++		++		++	--		-	++	-			++	Stretch
Wol	++	++		±	++	+	++	++	++	--	+	--	+	++		+	++	Stretch

* Antibacterieel kan aan gewerkt worden

Tabel 3 Vergelijking van de interessante materialen voor een materiaalkeuze voor het te gebruiken textiel

Omdat de meeste vezels van zichzelf niet antibacterieel zijn zijn er ook een aantal antibacteriële substanties en vezels naast elkaar gezet (zie bijlage 10B):

	Stopt groei schimmels en bacteriën	Wordt er niet uitgewassen	Wekt geen huidirritaties op	Certificering	Geen geurtjes	Extra
Triclosan	++	+	++	++	+	Zone preventie tot voorbij opp. vezel
Trevira Bioactive	++	+	++	++	+	
Epochal	++	+	++	++	+	
Microcare	++	+	++	++	+	Gebruikt door korsetleverancier Basko
Bamboo	++	+	++	++	+	Natuurlijk
SeaCellActive	++	+	++	++	+	Bevat ook zeewier (vitaminen + mineralen)

Tabel 4 Vergelijking van de antibacteriële middelen ter toevoeging aan het textiel

Zoals te zien is zijn ze eigenlijk allemaal even effectief voor het afremmen van bacteriegroei, en hebben ze hooguit een paar verschillen in de extra's die de vezels te bieden hebben.

Op basis van bovenstaande, en de overige vergaarde informatie, is er een keus gemaakt voor het te gebruiken materiaal voor het korset.

Ten eerste is er de 'basis' van het niet-rekbare gedeelte van het korset. Het voorstel is om hier een combinatie te gebruiken van polyamide en tencel, die voor een 2-laags materiaal zorgen. Beide stoffen zullen geweven worden, omdat er geen rek aanwezig mag zijn in het materiaal. Aan de binnenkant bevindt zich het polyamide, dat het vocht van de huid wegneemt en naar het tencel transporteert. Dit polyamide moet dicht geweven zijn, zodat het contactoppervlak met de huid groot is, en dus vanaf elke plek van de huid te allen tijde vocht weggenomen kan worden. De polyamidevezel die gebruikt wordt moet wel dusdanig verwerkt zijn dat het zacht aanvoelt. Polyamide is boven polyester gekozen omdat polyamide wat meer vocht opneemt, waardoor het zweet nog meer opgenomen en afgevoerd wordt, en het korset dus nog een stukje minder zweterige zal zijn. De buitenste absorberende laag bestaat dus uit tencel, een materiaal dat zeer goed vocht opneemt. Deze laag kan daardoor het afgevoerde vocht opnemen, zodat het vocht ook afgevoerd kan blijven worden en zich niet ophoopt in en onder de laag polyamide. De structuur zal grofmazig zijn, waardoor het materiaal een groter oppervlak heeft en er dus meer contactoppervlak is met de buitenlucht waardoor er makkelijker meer vocht aan de buitenlucht afgegeven kan worden. De voorkeur van tencel boven katoen is dat tencel beter vocht absorbeert, sterker is en op een zeer milieuvriendelijke wijze geproduceerd wordt.

Als afwerking voor de polyamide aan de binnenzijde is het een optie om deze op te borstelen, zodat het materiaal zachter wordt.

De basis van het korset moet volgens het programma van eisen voldoende profiel hebben zodat het korset niet gaat schuiven. Dit gaan met name op bij de buik, waar, zeker in het geval van grote buiken, het korset de grootste kans heeft af te zakken. Dit wordt bij dit concept opgelost door bij het linker uiteinde van het korset, dus dat deel wat zich op de buik bevindt, een klein beetje latex in het textiel te verwerken, zodat er een betere grip ontstaat.

Tussen het niet-rekbare gedeelte bevindt zich aan beide zijanten nog een elastisch deel waar overheen de veters het geheel straktrekken. Voor deze 2 delen is het voorstel de combinatie polyamide-lycra te gebruiken, waarmee 1 laag gebreid materiaal gevormd zal worden. De laag moet wel stevig zijn, en een elasticiteit hebben die te vergelijken is met de bandage van de T-Flex orthese van OZO Zours GmbH.

De laag stof die de B.O.B. afdekt en zich dus ook aan de binnenkant van het geheel bevindt zou van merino wol, gemodificeerd polyester (dusdanig dat er een 3D-elasticiteit ontstaat) en lycra gebreid kunnen worden. Wol heeft een goede vocht- en warmteregulatie en is tevens absorberend en zacht. Merino wol bevat in ieder geval deze eigenschappen, maar heeft ook het voordeel niet te jeuken. Ook kan merino wol bestand gemaakt worden tegen krimp (wat dus ook in dit geval aanbevolen wordt). De combinatie met polyester geeft een optimale vochtregulering en isolatie zodat de gebruiker koel blijft. Tevens kan er door modificatie van polyester een 3D-elasticiteit bereikt worden, waardoor de druk die van de drukvlakken (de B.O.B. en het H-frame) komt iets opgevangen en verdeeld wordt, en de overgang van drukvlak naar vrije ruimte wat minder scherp wordt. Als laatste is er gekozen voor de toevoeging van een weinig lycra, zodat er iets meer elasticiteit in het geheel gebracht wordt, wat comfortabeler aanvoelt voor de gebruiker, en tevens zorgt voor een beter aansluitende hoes. Ook niet verkeerd om hier te gebruiken is het materiaal Coolmax, ook dit materiaal heeft een goede vocht- en temperatuurregulatie, 3D elasticiteit en geeft een goed gevoel op de huid.

In principe wordt voor de 'handvaten' die de veters aantrekken hetzelfde materiaal (polyamide met tencel) gebruikt, echter, doordat er ringetjes in zitten waardoor de veters geleid worden, wordt er bij deze voorgesteld de techniek ripstop op dit gedeelte van het materiaal toe te passen. Toepassing van deze techniek zorgt ervoor dat in het geval van kleine scheurtjes de scheurtjes niet verder doorlopen. Deze voorzorgsmaatregel wordt toegepast vanwege de ringetjes in het materiaal.

De veters kunnen gewoon gemaakt worden van katoen. Ook de touwtjes waar de veters doorheen gehaald worden kunnen gemaakt worden van katoen.

Het klittenband dat gebruikt kan worden is het klittenband van de firma Velcro. Dit is nylon 'hook and loop tape' (hook #88, loop #1000). Voor het klittenband aan de binnenkant van het niet-elastische korset, dus dat op de huid komt, kan een zacht materiaal gebruikt worden dat opgeborsteld is, en ook goed als loop (dus oogzijde) gebruikt kan worden.

Om het korset antibacterieel te maken wordt er nog een 'agent' toegevoegd aan de basis van het korset, aan de elastische panden, en aan de hoezen van het korset. Er gekozen voor de antibacteriële agent Microcare. De keus is naar deze agent gegaan omdat de agent de eigenschappen lijkt te hebben die ook van het te gebruiken materiaal gevraagd worden (vochtabsorberend, goede transportfunctie, sneldrogend; zie bijlage 10B), bovendien wordt deze agent reeds gebruikt voor andere producten van het bedrijf dat de korsetstoffen voor Basko Healthcare levert.

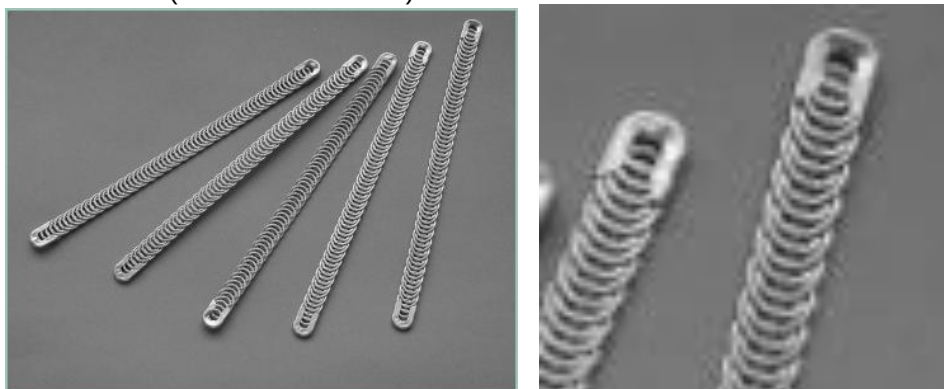
Overige materialen

De overige onderdelen zijn eigenlijk vooral onderdelen die Basko al voor verschillende producten gebruikt. Hier wordt hier dan ook niet verder op ingegaan.

4.8 Productie

De productie van de B.O.B. begint met het vacuümtrekken van de B.O.B. om een model van een romp. Vervolgens wordt het product op de juiste hoogtes afgesneden, en worden ook de laatste lijnen van de vorm eruit gesneden. De gaten achterin de B.O.B. kunnen eruit gestanst worden, evenals de gaatjes. De gleuven kunnen eruit gesneden worden.

De baleinen die in de stof verwerkt zijn om de stof stevigheid te geven zijn baleinen van Basko Healthcare. Voor de voorkant worden 'plastic' baleinen van 12mm bij 22 cm gebruikt (artikelnr. 98010003). Voor de krommingen naast de veters kunnen spiraalbaleinen (zie figuur 75) gebruikt worden, die zijwaarts gebogen kunnen worden. Gekozen is voor de brede spiraalbaleinen van 10 mm bij 36 (achter) en 28 cm (voor) (helaas geen artikelnr.). Voor de achterkant is gebruik gemaakt van rechthouders van 32 cm (artikelnr. 98010560).



Figuur 75 Spiraalbaleinen

Ook de overige onderdelen zijn onderdelen die al geleverd worden aan Basko Healthcare. Ten eerste is er het H-frame (artikelnr. 93206R), dat normaalgesproken voor de Discoflex (een ander type korset voor de onderrug) gebruikt wordt. Dit frame is spuitgegoten kunststof met in beide verticalen een metalen balein.

Daarnaast is nog de rugpelotte een product van Basko Healthcare (zie figuur 76), deze zou echter wel een andere kleur moeten krijgen, zoals lichtblauw of lichtgrijs.



Figuur 76 De rugpelotte

De buikpelotte die gebruikt is is de buikpelotte van de Discoflex. Deze heeft de gewenste vorm en wordt dus ook al bij Basko Healthcare geleverd.

Het materiaal voor het niet-elastische deel wordt gewoven, om zo de rek in het materiaal zo veel mogelijk te beperken. Aan de binnenkant bevindt zich de laag polyamide, en aan de buitenkant een soort lining van tencel. De lagen zouden verbonden kunnen worden met behulp van hitte. De dubbele lagen textiel voor de baleinen worden ook gewoven en kunnen op het basismateriaal gestikt worden. Het klittenband kan op dezelfde manier bevestigd worden.

Het rekbare gedeelte van polyamide-lycra wordt gebreid, zodat het de gewenste rek kan hebben, het wordt vastgestikt aan de basis van het korset.

De gaatjes en ringetjes kunnen eenvoudig in de handvaten van het vetersysteem geponst worden. Deze handvaten zijn ook gewoven, en voorzien van ripstop rondom de gaatjes van het vetersysteem, om zo inscheuring van het materiaal te voorkomen.

Om de rand van het korset komt een elastische band van ongeveer een centimeter, die om het korset geboord wordt.

De hoezen die om de B.O.B. en het H-frame komen moeten gebreid worden. Met hun elasticiteit kunnen ze dan strak om de kunststoffen frames getrokken worden. Het polyester moet zo gemodificeerd worden dat er een 3D-elasticiteit ontstaat. Ook hier kan voor de afwerking een elastische band gebruikt worden die om de hoes geboord wordt. De klittenband die hierin komt kan ook hier gewoon gestikt worden.

4.9 Kostenanalyse¹⁰

Om onder andere de verzekeringen tegemoet te komen, maar ook om hoe dan ook een indruk te krijgen van het kostenplaatje, is er ook een kostenanalyse gedaan van het korset. Voor de kostenanalyse zijn een heel aantal formules opgezet, die te vinden zijn in bijlage 12B. Als basis voor deze kostenanalyse is een assemblytree gemaakt van het korset (bijlage 12A).

Voor de berekening van de kosten die Basko Healthcare aan het korset zal maken, is er vooral gekeken naar de productiekosten van het product. Omdat het kleine en lichte onderdelen betreft zijn de transportkosten niet meegerekend. Ook de verpakking zal qua kosten verwaarloosbaar zijn, en is daarom achterwege gelaten. Er zijn geen kosten voor productspecifieke zaken meegerekend. Dit heeft er vooral mee te maken dat veel dat gebruikt wordt in het korset van bestaande producten komt. Slechts het stoffen korset en de hoezen zijn eigen aan dit product. Hier hoeven naar weten alleen machines voor ingesteld te worden, maar een mal of iets dergelijks is niet nodig.

Wel zijn de ontwerpkosten meegerekend, die zijn gebaseerd op de stagevergoeding en hoe ver het product al klaar is voor productie. Daarnaast zijn de huisvestings-, machine-, en arbeidskosten berekend. Hierbij is telkens uitgegaan van de vaste kosten, en vervolgens is er gekeken welk deel van het geheel nodig is voor het product. Ook zijn er nog een aantal inkopen gedaan. Deze zijn ook alle in de kostenanalyse verwerkt. Bij de kostenanalyse is overigens uitgegaan van een productie van 200 korsetten per jaar. Hiervoor zijn de genoemde kosten als volgt gebleken.

Ontwerpkosten	€	420,00	
Huisvestingskosten	€	7,44	
Machinekosten	€	242,82	
Arbeidskosten	€	16.226,91	
Inkoop	€	7.378,00	
Totaal	€	24.275,17	
	per 200, dus:	€	121,38 per korset

¹⁰ Bron: IX

Tabel 5 Resultaten kostenanalyse

Volgens de instrumentmakers zou een korset normaalgesproken ongeveer €70,- moeten kosten. De korsetten waar de instrumentmaker het over had waren confectiekorsetten die uit één laag bestonden, waardoor het vrij logisch is dat dit ontwerp duurder uitvalt. Voor de verzekering schijnt het bedrag maximaal €200 te zijn, waarin dit korset de verzekering tegemoetkomt.

4.10 Productpresentatie

Na alle besproken punten kan het ontwerp van het product bevestigd worden. Het uiteindelijke product ziet er puntsgewijs als volgt uit:

B.O.B.:

- Gaten achterkant voor een luchtiger korset
- Sleuven in de tailleroel t.b.v. breder maatvoeringgebied
- Rillen achterin zodat extra baleinen niet nodig zijn

Niet-rekbare korset:

- Vetersysteem voor verdeling krachten
- Vetersysteem voor perfecte pasvorm
- Sleuven handen zodat er minder kracht vanuit de handen gebruikt hoeft te worden
- Baleinen ter versteviging stof verticaal
- Afwerking met rand, die van enigszins elastisch materiaal is gemaakt zodat de druk langzaam afneemt
- Bevestiging met klittenband: dus door gebruiker zo strak als gewenst aan te trekken
- Boven en onder een horizontale flap om de B.O.B. en het H-frame achter te schuiven zodat de stof niet langs het kunststof omhoog/omlaag kruipt. Elastische band voor vasthouden positie van deze flappen
- Concave baleinen voor vormgeving
- Kleurencombinaties voor een vriendelijker en positiever uiterlijk
- Antibacterieel

Hoes B.O.B. en H-frame

- Zacht materiaal
- Voor resp. B.O.B. en H-frame
- Duidelijke aanduiding positionering door bevestiging klittenband
- Antibacterieel

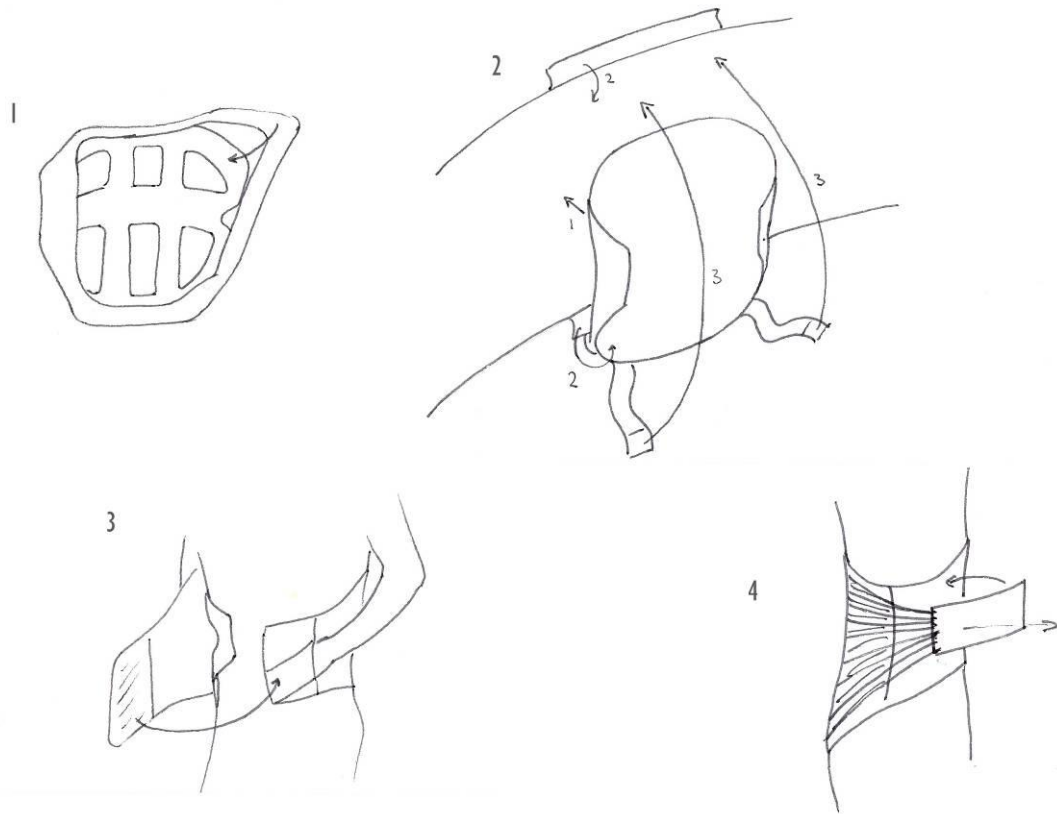
H-frame:

- H-frame in stap 2, horizontale balken zorgen ook voor wat extra steun lateraal.

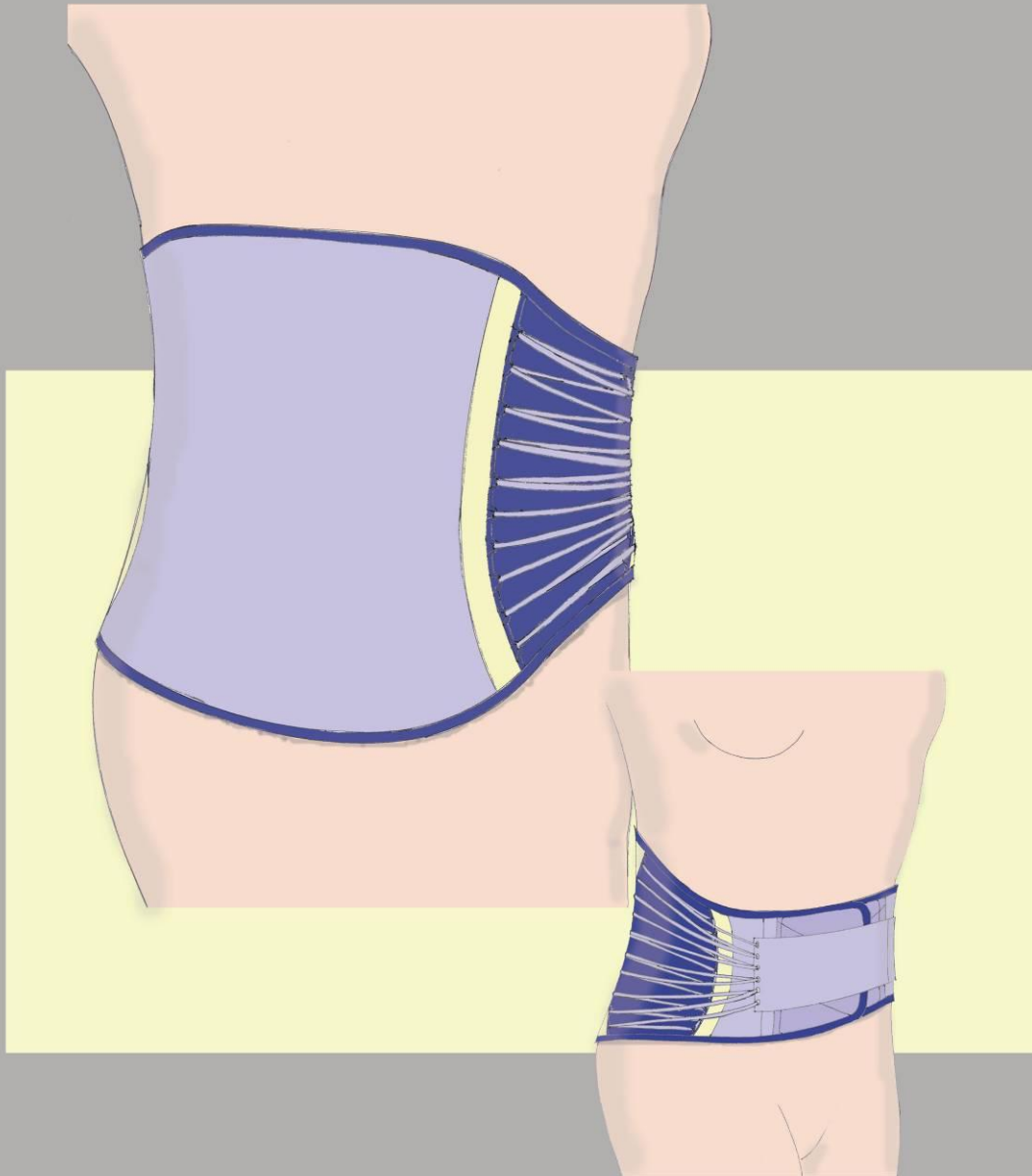
Optionele buikpelotte

Optionele rugpelotte

Hieronder zijn in het klein nog eens de verschillende handelingen uitgebeeld die men bij het gebruik tegenkomt. In de eerste instantie moet de hoes om de B.O.B. (of het H-frame) gedaan worden. Vervolgens moet dit geheel in het niet-elastische deel geplaatst worden (voor een uitleg van de bevestiging bij nr. 2 zie de aanbevelingen). Hierna kan het korset omgedaan worden, door het eerst te sluiten en vervolgens via het vetersysteem strak te trekken.



Figuur 77 Handelingen rondom het gebruik van het korset. 1: hoes om de B.O.B. bevestigen, 2: B.O.B. in het niet-elastische korset bevestigen (zie ook aanbevelingen), 3: korset positioneren en omdoen, 4: korset strakker aantrekken.



Figuur 78 Presentatie ontwerp

H4 C - Evaluatie ontwerp

4.11 Evaluatie ontwerp

PVE

Tijdens het ontwerptraject is er een vrij groot pakket van eisen opgezet waar het eindproduct aan zou moeten voldoen. Voor de evaluatie van het ontworpen product is deze dan ook naast het pakket van eisen gelegd.

Algemeen – Het ontwerp voldoet aan de algemene eisen. Aan de eis voor het geven van een goed gevoel is misschien wat minder voldaan doordat er geen gebruik gemaakt is van een bandage. Echter, het feit dat een bandage een beter proprioceptief gevoel zou geven wil niet zeggen dat het gevoel zonder de bandage niet goed is. Bij het aantrekken van het prototype voelde het korset goed en stevig aan, en was het meteen merkbaar dat het de beweging in de ruggenwervel beperkte. Het korset geeft dus nog steeds een goed en veilig gevoel.

Goede functionering – Aan de eisen omtrent de functionering voldoet het product zeker. Door het vetersysteem wordt een optimale aansluiting op het lichaam bereikt, en de B.O.B. en het H-frame dat gebruikt worden zijn bestaande producten die hun nut al bewezen hebben.

Goede pasvorm – Ook de pasvorm van het product is goed. Het is dan wel convectie, door de gleuven in de B.O.B. en het vetersysteem kan er toch een groot bereik gehaald worden door de verschillende maten, en kan er in dit gehele bereik nog steeds een optimale pasvorm bereikt worden. Ook is de lordose van de onderdelen te vervormen, en kan er bij de B.O.B. eventueel nog het nodige weggeknipt worden, hoewel dit niet nodig zou moeten zijn. Het enige puntje wat niet helemaal duidelijk is is de profilering van het materiaal, vooral bij het buikpand. Het materiaal dat gekozen is voor het concept is nog niet echt gemaakt en gevoeld, dus het is niet helemaal duidelijk of dit voldoende structuur zal hebben.

Materiaal – In principe wordt er wel aan de materiaaleisen voldoen. Echter, er komen wel metalen baleinen in het voor, maar dit zijn geen grote oppervlakken, waardoor dit niet al te veel problemen met zich mee zou moeten brengen.

Uiterlijk – Ook met het uiterlijk dat de eindgebruiker wil is rekening gehouden. De uitstraling van collage 1 is niet op het korset overgebracht, het probleem was dat als dit wel gedaan was dat dan niet aan de andere wensen van de gebruikers voldaan kon worden. Het korset is verder onder kleding te zien en slank gehouden.

Gebruiksvriendelijkheid – Ook aan deze eisen voldoet het ontwerp. De droogsnelheid van het materiaal van het niet-elastische korset is nog niet getest en dus afwachten, maar het zal wel een vooruitgang zijn op de bestaande korsetstof.

Stakeholders – Het product is te bewerken zoals andere korsetten, en komt daardoor de instrumentmakers tegemoet. Door zijn functionaliteit en het volgen van de medische richtlijnen worden ook de nodige medici tegemoetgekomen, en tevens is de uiteindelijke prijs schappelijk voor de verzekering. Ook aan deze eisen voldoet het ontwerp.

Eisen aan de gebruiker - Niet van toepassing op het korset.

Voor- en nadelen

De voor- en nadelen van het ontworpen korset op een rij.

Voordelen:

- Sleuven voor de handen zodat het strak aantrekken minder kracht kost
- Gleuven in taillerol voor groter maatvoeringgebied
- Gaten in B.O.B. die voor meer luchtigheid zorgen
- Eenvoudig van fase 1 naar 2 naar 3 te gaan
- Horizontale baleinen van H-frame zorgen voor wat meer laterale ondersteuning in de tweede fase
- Perfecte aansluiting op het lichaam door vetersysteem
- Beduidend minder kracht nodig om het korset aan te trekken door het vetersysteem
- Goed figuur door vetersysteem
- Hoezen B.O.B. en H-frame kunnen eenvoudig apart gewassen worden, met een hemdje kan het korset in die tijd alsnog gedragen worden
- Donkere randen korset, waardoor het korset er minder snel echt goor uitziet
- Kleurtje korset dat de gebruikers aangaven toch leuker te vinden
- Slank effect door concave krommingen aan voor- en achterkant
- Slechts 2 lagen nodig voor 3 fasen.
- Het korset bevat een antibacteriële substantie, waardoor het minder vaak gewassen hoeft te worden.
- Antibacterieel

Nadelen:

- Vetersysteem geeft een ouderwets idee
- Proprioceptieve gevoel van een bandage mist
- Concave stroken voor baleinen geven wat extra kosten bij productie

SoftecLumbo

Uiteraard moet ook het eindontwerp naast de grootste concurrent gelegd worden, de SoftecLumbo van Bauerfeind.

De voordelen van dit ontwerp zijn er goed uit te halen:

1. Vetersysteem sluit beter aan op het lichaam dan het gebruik van de gespen
2. De dikke gespen (er wordt een totale dikte van 2 cm bereikt!) zijn niet meer nodig
3. Minder sluitingen aan de voorkant, dus minder stappen nodig voor het aantrekken van het korset
4. Maar 2 lagen nodig voor 3 stappen, waardoor het gehele concept dunner wordt.
5. Bij de SoftecLumbo is het uiterlijk in bij fase 2 en 3 'onaf', daar is bij dit ontwerp geen sprake van.
6. Een slanker uiterlijk wordt gecreëerd door de concave lijnen van het ontwerpen korset, in tegenstelling door de bolling achterop de SoftecLumbo.
7. Luchtiger B.O.B. door de gaten
8. Antibacteriële agent toegevoegd, waardoor het korset minder vaak gewassen en gedroogd hoeft te worden.



Figuur 79 De SoftecLumbo

De nadelen ten opzichte van de SoftecLumbo:

1. Vooral in de laatste fase mist het goede, comfortabele gevoel van de geheel elastische bandage
2. Het vetersysteem geeft een ouderwetse draai aan het product

3. Het is afwachten of het gevoel van het gekozen materiaal het haalt bij het comfortabele materiaal van de SoftecLumbo

Prototype

Er is inmiddels begonnen aan het maken van een prototype van het ontwerp. Helaas is deze nog niet helemaal af, maar hier toch het resultaat zoals het er nu uitziet.

Als eerste is het niet-elastische korset gemaakt. De maten van ondergetekende zijn gemeten en hiermee is een patroon getekend dat het uiteindelijke korset moet vormen. Dit patroon is vervolgens uitgeknipt en in elkaar genaaid met dank aan de medewerkers van Basko Healthcare. Nadat het gepast is zijn er een aantal aanpassingen gedaan:

- Het korset is 4 cm langer gemaakt (34 cm)
- Bij de christa iliaca is er een nog een cm weggeknipt
- Het achterpand is zo'n 10 cm breder gemaakt (doordat het niet zo goed duidelijk was in hoeverre het rekbare gedeelte in de zijpanden invloed zou hebben in de nodige totale breedte, is hier zo'n groffe schatting gemaakt)



Figuur 80 De binnen- (boven) en buitenkant van het prototype van het niet-elastische korset

Ook zijn er een paar kleine punten die afwijken van het ontworpen korset, omdat er voor het prototype gebruik is gemaakt van de aanwezige middelen bij Basko Healthcare:

- Er is gebruik gemaakt van gewone korsetstof in plaats van het hier gekozen materiaal
- De veters zijn overal door ringetjes gehaald, in plaats van door touwtjes die aan het korset bevestigd zaten

- Naast de elastische zijpanden is er gebruik gemaakt van smalle en te korte spiraalbaleinen, doordat er ook ringetjes geslagen moesten worden in de strook waar de balein door zou moeten was er minder ruimte voor de balein en moest er gebruik gemaakt worden van smalle (5mm) baleinen, de langste hiervan waren 22 cm
- Doordat er gebruik gemaakt is van de normale korsetstof, en deze niet geveerd is, komt in het prototype de kleurstelling niet naar voren, maar is het nog steeds de 'sexdodende' huidskleur.
- Het strookje klittenband een stukje voor de sleuven van de hand is niet meegenomen in het prototype

Behalve bovenstaande punten is er toch nog een punt in het korset dat anders zou moeten, namelijk de breedte van de elastische panden. Voor beginnen deze op de juiste plaats, maar achter zouden ze verder door moeten lopen. Als het korset nu aangetrokken wordt zitten de spiraalbaleinen van voor en achter praktisch tegen elkaar, waardoor de concave kromming zeker op de rug niet meer te zien is, als het achterpand wat smaller gemaakt zou worden en de elastische panden wat breder dan zou dit beter uit moeten komen.

Uiteraard is er tegen een aantal punten van het ontwerp aangelopen.

Eén punt van aandacht waren de baleinen. De spiraalbaleinen die gebruikt werden waren dan wel te kort en te smal, hoe dan ook leken ze te weinig steun te bieden om de korsetstof recht te houden.

Ook de baleinen achterop de rug leken niet voldoende om het korset geheel strak te houden. Een oorzaak kan zijn dat de baleinen net iets te kort waren, maar ook leek het niet verkeerd om nog een paar extra baleinen in het korset te verwerken. Daarnaast moet het patroon voor de stof normaalgesproken zo op elkaar afgestemd worden dat de lordose en taille erin meegenomen is, zodat deze krommingen niet voor opkruipend textiel zorgen. Met deze krommingen is bij dit prototype geen rekening gehouden.



Figuur 81 Het prototype van de zijkant



Figuur 82 Het prototype van de voorkant

achterwege gelaten omdat deze niet in de aanwezige B.O.B.'s zaten, wel zijn de gaten erin gemaakt. De stijfheid leek nog steeds voldoende, wel is er besloten om geen gaatjes meer in de B.O.B. te doen voor de luchtigheid, omdat alleen de hoognodige banen

Positief was dat de sleuven en het vetersysteem goed leken te werken. Het korset kon makkelijk aangetrokken worden en het effect van de veters werd meteen waargenomen.

Een ander punt dat naar voren kwam tijdens de gesprekken bij het maken van het prototype is dat veters zelden vervangen hoeven te worden en dat dat als dat nodig is ook geen probleem is, het duurt praktisch net zo lang als het vastzetten van niet klittenband, waardoor dat wat een nadeel leek, geen nadeel meer is.

Ook de B.O.B. is al gemaakt. De rillen zijn



Figuur 83 Het prototype van de B.O.B.

behouden blijven en daar nog weinig ruimte is voor extra gaten.

Bij het aanpassen van de B.O.B. in combinatie met het stoffen korset bleek de korsetstof langs de B.O.B. omhoog te kruipen. Grotendeels kwam dit doordat de baleinen er nog niet inzaten, maar toch zal in verband hiermee het korset wat aangepast moeten worden, zodat het achterpand in vorm blijft. Hier wordt in de aanbevelingen op teruggekomen.

H5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Zoals uit de evaluatie van het concept blijkt kan het ontwerp de concurrentie aan en voldoet het ondanks de wijziging gedurende de conceptontwikkeling toch nog aan de eisen.

Wat opvallend is is dat het weinig echt vernieuwende ontwikkelingen bevat. Dit heeft met een aantal punten te maken. Ten eerste is er al goed nagedacht over de bestaande korsetten, en zitten deze ook goed in elkaar. Ten tweede is bij het brainstormen gebleken dat nieuwe oplossingen niet altijd de meest slanke korsetten met zich meebrengen, terwijl een grote eis/wens is dat het product slank moet zijn en niet onder kleding te zien is, deze oplossingen vielen dus al snel af. Als laatste is het korset een zeer functioneel product, waardoor er al een aardige selectie eisen bestaat waar niet vanaf geweken mag worden, en waarmee er al vrij specifieke richtlijnen gesteld zijn voor de opbouw van het product, die ook niet aangetast mogen worden door nieuwe eigenschappen die meer comfort met zich meebrengen.

Dat er weinig vernieuwingen zijn wil niet zeggen dat het product zich niet onderscheidt van de andere korsetten.

Zo is er in plaats van de bandage een zachte hoes voor de B.O.B. en het H-frame, zodat het korset het comfort heeft wat slanker en luchtiger te zijn. Bovendien zit het geheel hierdoor wat eenvoudiger in elkaar.

Een ander voordeel van dit korset ten opzichte van andere korsetten is dat het de antibacteriële vezel microcare bevat, waardoor het korset beduidend minder vaak gewassen (en dus te drogen gehangen) hoeft te worden, en de gebruiker het korset hier dus minder vaak aan 'kwijt' is.

Een ander onderscheidende eigenschap van dit korset is de luchtigheid van de B.O.B. Door de enorme gaten achterin is het korset in de eerste fase een heel stuk luchtiger, zonder dat dit ten koste gaat van de functionaliteit. Ook hierdoor draagt het korset een stuk meer comfort met zich mee.

Ook een belangrijk punt is het uiterlijk van het korset. Er is geen sprake meer van het conventionele huidskleurige korset, maar het korset heeft ten eerste een vriendelijke uitstraling, en ten tweede geeft het uiterlijk van het korset niet meer het idee dat het weggestopt hoeft te worden. Een voordeel van een uiterlijk waar aandacht aan is besteedt is dat het de patiënt ook onbewust meer zelfvertrouwen kan geven, omdat deze zich minder 'zielig' hoeft te voelen en zelfs trots kan zijn op zijn korset.

5.2 Aanbevelingen

Wel zijn er nog een aantal aanbevelingen te doen omtrent dit korset.

Wat hier niet mag ontbreken is de materiaalkeuze. Bij het kiezen van materialen was het de planning om de nieuwste ontwikkelingen door te spitten. Echter, het bleek dat er toch meer kennis van textiel(vezels) nodig was om hier diep op in te gaan. De keus die gemaakt is is met de kennis geweest die er was, en zou in principe aan de eisen moeten voldoen. Echter, de materialen zouden nog wat specifiekere gedefinieerd moeten worden (percentage PA bijvoorbeeld, specifiekere typering bewerking etc.), bovendien zou het materiaal ergens aangevraagd moeten worden, zodat het uitgetest kan worden om te zien of het ook inderdaad wel aan de eisen voldoet, dus of het lekker aanvoelt, of het inderdaad sneller droogt dan katoen etc.

Ook zou er toch nog meer verdiept moeten worden in de nieuwste ontwikkelingen, en zou er gekeken moeten worden of er niet inderdaad een nieuw materiaal te ontwikkelen is voor de korsetten. Met al de ontwikkelingen in de textiel lijkt het erop dat er vooruitgang mogelijk moet zijn op de conventionele korsetstof.

Ondanks dat bij de materiaalkeuze nog gekeken moet worden of het allemaal wel klopt zijn er als toevoeging van het voorgestelde toch ook nog een aantal aanbevelingen.

Als eerste is een nadeel van een licht korset dat het snel vies kan worden, wat bij de gebruikers duidelijk een punt van ergernis is. Er zou gekeken kunnen worden of dit te voorkomen is met behulp

van een coating die vuil afstoot. Dit zou een polyurethane harscoating kunnen zijn. Hier is niet bij voorbaat al voor gekozen omdat er uitgezocht zou moeten worden of door deze coating het materiaal niet dichtsluipst waardoor het zweet niet meer afgevoerd zou kunnen worden.

Een ander punt is de productie van het materiaal. Er wordt genoemd dat de twee lagen polyamide en tencel verbonden worden met behulp van hitte. Of dit ook echt kan en hoe dit zou werken zou uitgezocht moeten worden. Ook andere alternatieven moeten bekeken worden.

Verder is er bij de gaatjes voor de veters sprake van de techniek ripstop. Echter, het klopt dat ripstop bij gebreide stof toegepast kan worden, maar er zal nog uitgezocht moeten worden of dat ook bij geweven stof kan.

De afmetingen die in dit verslag gegeven zijn voor de verschillende maten van het korset zijn gebaseerd op de lichaamsmaten die voor de verschillende versies B.O.B. gelden (zie bijlage11A). Er is vanuit gegaan dat de B.O.B. zo gevormd is dat deze precies op deze maten aansluit en dat de binnendiameters van de B.O.B. (verschillend op verschillende hoogtes van de B.O.B.) overeenkomen met de omvangsafmetingen van het lichaam op de verschillende hoogtes. Of dit klopt zou nog nagetrokken moeten worden, en zo niet, dan zouden de echte maten achterhaald moeten worden. Ook voor de afmetingen van niet-elastische korset die op de maten van de B.O.B. gebaseerd zijn moet er nagetrokken worden of ze kloppen en hoe ze anders zouden moeten als ze niet kloppen.

Een andere aanbeveling die gedaan moet worden is omtrent de kleuring van de korsetten. Naar aanleiding van de gesprekken met de gebruikers zijn er een aantal ontwerpen uitgerold. Deze ontwerpen (met eventueel nog één of twee extra) zouden eens getoond moeten worden aan de eindgebruikers om te zien wat hun reactie is. Eventueel op basis daarvan zouden er nog wat aanpassingen gedaan kunnen worden.

Er valt misschien ook nog verbetering te zoeken in het type klittenband dat gebruikt wordt. Zoals het product nu in elkaar zit is het voorpand vrij dik. Behalve dat de buikpelotte hier een grote rol in heeft heeft ook het klittenband hier een onverwacht grote invloed op. Om die reden zou er misschien gezocht moeten worden naar wat dunner klittenband, dat toch dezelfde krachten kan weerstaan.

Overigens wordt er ook klittenband gebruikt dat wat zachter is, voor de binnenkant van het korset, voor het geval dit op de huid komt in de laatste fase. Echter, dit klittenband is pas laat gezien, en het is bij ondergetekende niet bekend welk materiaal dit is, dit zou dus ook nog uitgezocht moeten worden.

Bij het gebruikersonderzoek kwam ook naar voren dat het klittenband vaak niet twee jaar meeging. Ook hierop zou het gekozen klittenband getest moeten worden, en eventueel zou hiervoor een beter type klittenband gekozen moeten worden.

Ook bij het maken van het prototype zijn een aantal punten in het ontwerp tegengekomen die nog verbeterd moeten worden.

Ten eerste is gebruik gemaakt van vrij smalle spiraalbaleinen. Deze bleken niet stijf genoeg voor het goed rechthouden van het korset. In het ontwerp moeten in principe bredere spiraalbaleinen gebruikt worden, maar hiervoor zal toch ook gekeken moeten worden of ze stijf genoeg zijn, en zo niet, of er bijvoorbeeld een dikkere versie van deze baleinen te krijgen is.

Ook de twee baleinen op de rug bleken niet voldoende. Om toch de korsetstof goed rechtop te houden zouden hiernaast nog twee baleinen geplaatst kunnen worden.

Wat tevens opviel bij het prototype was dat het nog niet zo makkelijk zou zijn om de enorme grote pijn aan de binnenkant van het niet-elastische korset te plaatsen, zonder dat dit aan de buitenkant duidelijk te zien zou zijn. Dit zou gedaan kunnen worden door alleen de omlijning hiervan met rood in het korset te stikken.

De buikpelotte van de Discoflex die gebruikt zou worden bleek veel te klein. Er moet apart voor dit korset een buikpelotte komen die ongeveer twee keer zo breed is en de helft keer zo groot.

Het schijnt ook regelmatig voor te komen dat als het korset iets over de christa iliaca valt dat het bij het zitten op kan gaan krullen. Om dit te voorkomen is het een idee om hier aan de binnenkant een extra randje textiel te plaatsen, ongeveer een centimeter onder de christa iliaca.

Wat bij het prototype ook gezien is, is dat het handig is als de B.O.B. ook aan de zijkanten een bevestiging heeft ten opzichte van het niet-elastische korset, zodat deze zijkanten iets uit elkaar getrokken worden op het moment dat het korset omgedaan wordt, waardoor het geheel in één keer aangetrokken kan worden.

Een idee dat tijdens het ontwerpproces de revue is gepasseerd is het omkeerbaar maken van het korset. Zo zou het korset bijvoorbeeld aan de binnenkant donker en aan de buitenkant licht gemaakt kunnen worden, en kan de gebruiker zelf kiezen welke kant hij of zij naar buiten laat wijzen. Bijvoorbeeld donker als er gewerkt moet worden, of licht bij lichte kleding. Dit omkeerbaar zijn moet niet onmogelijk zijn, maar de bevestiging van klittenband, en de werking en eventueel manier van plaatsing van het vetersysteem zouden hierbij goed bekeken moeten worden. Helaas heeft dit slechts globaal plaats kunnen vinden binnen de tijdspan van de bacheloropdracht, maar heeft het nog niet tot een goede uitwerking mogen leiden.

Bij het prototype viel tevens op dat de korsetstof de neiging had langs het kunststof van de B.O.B. omhoog te kruipen. Of dit ook gebeurt als er een hoes om de B.O.B. zit is nog onduidelijk, toch is het niet verkeerd om hier wat aan te doen, zodat het geheel goed blijft zitten. Om dit op te lossen kan er aan de boven- en onderkant van het stoffen korset een dubbele laag textiel gemaakt worden, waar de B.O.B. en het H-frame achtergeschoven kunnen worden. Aan de bovenste rand kan dan aan beide zijkanten een baan elastisch materiaal geplaatst worden, die met klittenband aan de onderste rand bevestigd kan worden. Nog steeds zal er een hoes om beide onderdelen zitten.

Als laatste zou het product uiteraard nog een gebruikstest moeten ondergaan. Is het stevig genoeg in alle fases, voelt het comfortabel, ziet het eruit als gewenst etc.

Bronnen

Personen

Instrumentmakers

- A. Westland Orthopedie – Johan Verbeek
- B. Eemland Orthopedie Techniek B.V., Amersfoort - Ed van Laar
- C. Roessingh, Enschede - Jeroen Olsman
- D. Ton van Bakker orthopedie, Heiloo – Ger Bruin

8 gebruikers die ik niet bij naam zal noemen

M.b.t. materialen

- E. Prof. Dr. Ir. Warmoeskerken, textieltechnoloog aan de Universiteit Twente
- F. Cindy van Rooijen, Ten Cate (ondermode)
- G. Hr. Heinrich van de firma Schoedel in Duitsland

Van Basko Healthcare

- H. Fred Oosterling
- I. Dennis Meulemans
- J. Emiel Meijers

Literatuur

- 1. www.vandale.nl
- 2. www.basko.com

Concurrentie:

- 3. www.handy-wijzer.nl
- 4. www.bauerfeind.com
- 5. <http://www.push-brace.com/>
- 6. <http://www.somas.nl/>

Probleemanalyse:

De wervelkolom

- 7. <http://www.neurochirurgie-zwolle.nl/spondylodese.html>
- 8. <http://orthoinfo.aaos.org>
- 9. www.bakkerenweijse.nl
- 10. www.nvvr.nl
- 11. http://www.nvvn.org/voorlichting/MET_metastasen.html
- 12. <http://www.orthopedie.nl/lotgenoten/>

- I. Dr. A.H.M. Lohman, *Vorm en beweging, Leerboek van het bewegingsapparaat van de mens*, uitgeverij Bohn Scheltema & Holkema, 1980, 5^e druk
- II. Werner Platzer, *Sesam Atlas van de anatomie – Bewegingsapparaat*, uitgeverij SESAM/Hb uitgevers, Baarn 2003, 4^e druk
- III. André-R. Baehler, *Orthopädie-technische Indikationen*, hoofdstuk lumbale aandoeningen, uitgeverij (verlag) Hans Huber, Bern 1996

- IV. I.A. Kapandji, *Bewegingsleer – aan de hand van tekeningen van de werking van de menselijke gewrichten, deel III, De Romp*, uitgeverij Bohn Stafleu van Loghum, Houten/Diegem 1984

PVE:

CE-keurmerk:

- V. Richtlijn 93/42 EEG
Van de Raad van 14 juni 1993
Betreffende: medische hulpmiddelen

Waarin opgenomen:
Richtlijn 2000/70/EG
Richtlijn 2001/104/EG

EG-adviescentrum

MPG:

- VI. MPG-arbeitshilfen – Hilfen zur Umsetzung des Medizinproductegesetzes
Bundesinnungsverband für Orthopädie-Technik
Verlag Orthopädie-Technik

IKK:

- VII. AOK programma, eigendom van Basko Healthcare

Lingerie:

13. www.hunkemoller.com
14. www.livera.nl
15. www.bodyfashionworld.nl/tencate/
16. <http://www.ladys-secret.com/home.htm>
17. <http://www.mensunderwear.nl/>

Materiaal

- VIII. Marie O'Mahony en Sarah E. Braddock, *SPORTSTECH Revolutionary Fabrics, Fashion & Design*, uitgeverij Thames & Hudson Ltd., London 2002
18. www.bostonbrace.com
19. <http://www.polymeres.dedienne.com/resultat.html>
20. http://www.economos.cz/economos_COM/follow.asp?id=5&idSUB=79#Polyamides
21. http://www.tno.nl/industrie_en_techniek/intelligente_materialen/textieltechnologie/
22. <http://www.backpacker.com/gear/morejargon/0,4050,1228,00.html>
23. http://www.kathmandu.co.nz/kat/html_nz/kathmandu/summer_cloth_catalogue.pdf
24. <http://www.sportchek.ca/glossary.jhtml>
25. http://202.120.146.10/nav/fibre_m/technology.htm
26. <http://www.polypreen.nl/nl/tencel.htm>
27. <http://www.vlbed.com/html/nl/produits/tencel.htm>
28. <http://www.rogelli.com/pdf/012-Rogelli-Fietsfolder.pdf>
29. <http://www.fireflyapparel.com/2supplex.htm>
30. <http://www.velcro.com/industrial/woven.html>

Antibacterieel

31. <http://www.schoedelgmbh.com/en/produkte.htm>
32. http://www.trevira.de/mode/en/markenselektor/w0004_bio.shtml?navId=12

- 33. <http://www.fabriclink.com/hf/biofreshhf/homehf.html>
- 34. <http://www.swicofil.com/innovationantibacteria.html>
- 35. http://www.swicofil.com/0innovation_softness.html
- 36. http://www.mg-technologies.com/en/maerkte_produkte/news/news20040121-00400.html

Kostenanalyse

IX. Prof. Dr. Ir. H.J.J. Kals, Ir. C.A. van Luttervelt en Ir. K.A. Moulijn, *Industriële productie, het voortbrengen van mechanische producten*, Wegener Tijdschriften groep, Diemen, 1998, 2^e druk

Woordenlijst

H1	
Anulus fibrosus	Deel van de disci intervertebrales dat om de kern ligt. De annulus fibrosus bestaat uit collageen en kraakbenige vezels die concentrisch gerangschikt zijn
Arcus vertebrae*	Wervelboog; boog van een wervel waarop de uitsteeksels zitten
Aspecifieke lage rugklachten	Onderrugklachten die niet meteen te definiëren en/of te vinden zijn.
Balein*	Reep, staafje van balein of een andere harde stof
Caudale richting	In de richting van het hoofd
Cervicale wervels	Halswervels; 7 wervels die zich bovenaan de wervelkolom bevinden
Collageen vezels	Vezels van type bindweefsel dat voor stevigheid zorgt en weerstand biedt tegen trek
Columna vertebralis	wervelkolom
Concentrisch gerangschikt*	van alle zijden op één punt gericht
Corpora vertebrae	Basisonderdeel/lichaam van de tussenwervelschijven waaromheen de schijven gebouwd zijn.
Degeneratie*	aantasting van de normale functie van weefsels en cellen, vaak ten gevolge van veroudering
Disci intervertebrales	Tussenwervelschijven; soort kussentjes die zich tussen de wervels bevinden alwaar zij fungeren als schokdempers
Dorsaal	Aan/richting de rugzijde
Dwarse hoornuitsteeksel	Processus transversus, zijdelings uitstekend onderdeel van een wervel, zie figuur 4
Extensie	Strekken
Facetsyndroom	spit
Flexie	Buigen
Frontaal	Aan/richting de buikzijde
Frontaal vlak	Vlak dat ten opzichte van het menselijk lichaam van links naar rechts en van beneden naar boven loopt
Indicatie*	ziekteverschijnsel dat aanleiding is voor een bepaalde behandeling
Korset*	Kledingstuk om de rug te ondersteunen
Kyfootische kromming	dorsaal convexe kromming; buitenwaartse kromming van de ruggengraat
Lateraal	zijdelings
Lateroflexie	Zijdelingse flexie
Ligament*	band van bindweefsel om een gewricht
Lordotische kromming	Dorsaal concave kromming; binnenwaartse kromming van de ruggengraat
Lumbaal gebied	Gebied waar de lumbale wervels zich bevinden
Lumbale wervels	lendenwervels: 5 wervels van de onderrug, die zich tussen het heiligbeen en de borstwervels bevinden.

Lumbalgie	Ziekte/aandoening in het lumbale gebied
Metastasen	Uitzaaiingen van kwaadaardige tumoren
nucleus pulposus	Geleiachtige kern van de tussenwervelschijven, bestaande uit collagene vezels en kraakbeencellen. De kern en is vervormbaar en elastisch
Os coccygis	stuitbeen
Os pubis	Schaambeen
Os sacrum	heiligbeen
Osteoblast	Botaanmakende cellen
Osteoporose	Botontkalking
Paravertebrale spieren	Spieren die langs de wervelkolom liggen
Pelotte	Soort verhard plateau dat ondersteuning biedt
Processus articularis	Onderdeel van een wervel, zie figuur 4
Processus articularis inferior	Onderdeel van een wervel, zie figuur 4
Processus articularis superior	Onderdeel van een wervel, zie figuur 4
Pulposushernia	Scheurtje in de anulus fibrosus, dat geïrriteerde zenuwwortels en verminderde demping tot gevolg heeft
Sacraal gebied	Deel van de wervelkolom waar de sacrale wervels/heiligbeenwervels aan elkaar gegroeid zijn, bevindt zich onder de lumbale wervels.
Sagittaal vlak	Vlak dat ten opzichte van het menselijk lichaam van voor naar achter en van beneden naar boven loopt
Spondylodese	een operatie waarbij twee of meer ruggenwervels aan elkaar vastgezet worden.
Spondylolyse	Zijdelings spleten van de wervelboog
Spondylosisthesis	Wervelverschuiving
Stenose	Vernauwing van het wervelkanaal
Th 10	10 ^e Thoracale wervel, geteld van boven naar beneden
Thorcale wervels	Borstwervels, 12 wervels die zich boven de lendenwervels en onder de halswervels bevinden.
Ventraal	Aan de buikzijde
Wervelboog	Zie arcus vertebrae
Wervelkanaal	kanaal, gevormd door de opeenvolgende wervelholten
H2	
EC	European Commission, Europees keurmerk
IKK	Duitse richtlijnen voor medische artikelen
MPG-arbeidshilfen	Duitse richtlijnen voor medische artikelen
Proprioceptie	‘tast’; hoe iets aanvoelt
Stakeholder	Elke betrokkene bij een product

H4	
Ademend	Eigenschap die afvoer van zweet door het textiel naar de omgeving mogelijk maakt, dit helpt bij het handhaven van de lichaamstemperatuur.
Advanced Synthetics	Synthetische vezels die al zo ver ontwikkeld zijn dat ze waterproof zijn en de eigenschap hebben ademend, slijtvast en duurzaam te zijn.
Antibacterieel	Een stof die groei van bacteriën tegengaat, waardoor de stof hygiënisch blijft en tevens fris blijft ruiken
Boren	Vrij standaard naaitechniek om een lap stof met een rand af te werken.
Breien	een vorm van weefselconstructie waarbij een enkele draad aan zichzelf gelinkt wordt, en waarbij elke rij afhankelijk is van de vorige.
Christa Iliaca	Darmbeenkam, bovenste rand van de heupbeenderen, daar waar de B.O.B. op komt te rusten en het bot enigszins uitsteekt.
Coating	een extra laag op een stof dat het materiaal eigenschappen geeft als wind- of waterbestendig zijn
Finishing treatments	behandeling ter afwerking van het materiaal, kan grote invloed hebben op de eigenschappen van het materiaal.
Lining	Een laag materiaal dat aan de binnenkant van een stof toegepast is. De beide lagen zijn afzonderlijk gemaakt, en normaalgesproken worden 'de verkeerde kanten' tegen elkaar genaaid. De lining is normaal gesproken dunner dan de buitenste laag.
Membraan	Een zeer dunne laag, vaak synthetisch, materiaal, dat bevestigd is bij de naden als een liner, of op het hele materiaal als een finishing treatment, of tussen de buitenste laag stof en een lining. Membranen kunnen eigenschappen hebben als wind- en waterafstotend, en vaak zijn ze ademend voor comfort en en bescherming.
Microvezels	zeer fijne vezels, vaak op basis van polyamide of polyester, die ultra lichtgewicht zijn, evenals fijn en zacht, maar ook zeer sterk
Monomeer	Moleculaire eenheid die zich telkens herhaalt in een macromoleculaire structuur
padding	Een laag met volume, eventueel lichtgewicht. Padding heeft de mogelijkheid schokken op te vangen, wrijving te voorkomen en de drager te beschermen.
Pillen	rul worden, samenkoeken tot bolletjes
Polymeer	Grote molecule, opgebouwd uit veel monomeren
Ribstof	Stof met een structuur met een gekarteld of opgehoogd patroon van lijnen. In een geweven stof kan dit bereikt worden door een zwaarder garen te gebruiken.
Synthetisch	Kunstmatig
Technology transfer	combineren van technologie uit verschillende sectoren, dat vaak in een nieuw materiaal resulteert. Technische materialen die oorspronkelijk voor de industrie ontwikkeld zijn worden bijvoorbeeld in de mode gebruikt.
Techno-naturals	materialen waarin de natuurlijke vezels met synthetische vezels gecombineerd worden
Verbinden	Toepassing voor lagen materiaal die gecombineerd gebruikt worden, vaak worden deze verbinden met behulp van hitte, lijm, chemicaliën of ultrageluid.
Watteren	En zeer luchtig, dun, licht materiaal dat meestal gebruikt wordt tussen de laag textiel aan het oppervlak en de lining zodat het materiaal warmer wordt.

Inhoud bijlagen

Inhoud bijlagen	1
Bijlage 1 - Actoranalyse.....	2
Basko Healthcare	2
Bijlage 2A - Opdrachtsomschrijving	3
Herziene opdrachtformulering	3
Bijlage 2B - Indicaties.....	4
Bijlage 3A - De wervelkolom	5
Bijlage 3B - Toelichting indicaties.....	8
Bijlage 4 De concurrenten	11
Bijlage 5 Stakeholders.....	14
Bijlage 5 Stakeholders	15
Bijlage 6A Interview patiënten.....	17
Interview patiënten.....	17
Bijlage 6B Collages.....	22
Bijlage 6C Resultaten interviews patiënten.....	29
Bijlage 6D Verslag dagje meelopen	33
Verslag Westland Orthopedie, 8 maart 2005	33
Bijlage 6E Vragen Instrumentmakers	34
Bijlage 6F Resultaten gesprekken instrumentmakers	35
Bijlage 7A	37
Programma van eisen (verwijzingen bijlagen in dit hoofdstuk.....	37
Eisen IKK	38
Bijlage 7B Risicoanalyse.....	40
Bijlage 7C Functieallocatie.....	42
Functieallocatie	42
Bijlage 7D Taakanalyse	44
Bijlage 8 Morfologisch schema.....	46
Bijlage 10A Textielvezels en constructies	61
High-performance fabrics	61
Fabric Construction.....	62
Bijlage 10B Antibacteriële middelen	64
Bijlage 10C Gesprekken textiel.....	65
Bijlage 11A Maten B.O.B. en korset.....	67
Bijlage 11B Afmetingen B.O.B.....	68
Bijlage 11C Afmetingen niet-elastische korset	69
Bijlage 12A Assembly tree.....	70
Bijlage 12B Methode kostenanalyse	71
Bijlage 12C Resultaten kostenanalyse	73

Bijlage 1 - Actoranalyse

Basko Healthcare

Basko Healthcare is een fabrikant en importeur van medische hulpmiddelen, bandages en korsetten. Basko Healthcare levert haar producten in Duitsland, Oostenrijk en de Benelux, waar zich ook de vestigingen van Basko Healthcare bevinden. De vestiging hier in Nederland is de hoofdvestiging wat betreft de magazijnfunctie, de vestiging in Duitsland verzorgt alleen verkoop, en vanuit Oostenrijk wordt ook verkocht, maar bevindt zich tevens een klein magazijn.

Als hoogstaand doel heeft Basko Healthcare een optimale verzorging van de patiënt met kwalitatief hoogwaardige producten. De producten die Basko Healthcare levert zijn ortheses, bandages, protheses e.a. Voor het ontwerpen en ontwikkelen van de producten worden consultants ingehuurd, waarbij sprake is van een nauwe samenwerking met (para)medici en orthopedisch instrumentenmakers. Normaalgesproken wordt de productie uitbesteed, maar voor kleinere producties is er ook een werkplaats bij de vestiging in Zaandam waar verschillende producten gemaakt worden. Basko Healthcare verkoopt en levert vervolgens deze producten.

De levering van de producten gaat voor het overgrote deel naar orthopedische instrumentmakerijen, een klein deel gaat ook naar distributeurs en exportdistributeurs. Bij de instrumentmakers kunnen de producten, waar nodig, per patiënt aangepast worden. Degenen die de producten voorschrijven zijn over het algemeen orthopeden, revalidatieartsen, fysiotherapeuten en soms ook huisartsen. Hierbij is het belangrijk dat de producten die Basko Healthcare levert plaatsbaar zijn in het protocol van deze artsen en orthopeden. Uiteindelijk gaan de producten uiteraard naar de patiënt.

The CAMP Group

Basko Healthcare is een onderdeel van 'The CAMP Group'. De bedrijven die onderdeel zijn van de CAMP Group waren voorheen licentiehouders van de merknaam CAMP, en fabriceerden en verkochten CAMP producten. Toen CAMP vanuit de Verenigde Staten verkocht werd hebben deze bedrijven samen de rechten op de merknaam CAMP gekocht en nu produceren en distribueren zij nog altijd CAMP producten. Door het samenwerkingsverband vanuit de CAMP Group heeft Basko Healthcare grotere expansiemogelijkheden binnen de wereldmarkt.

Concurrentie

Basko Healthcare is zeker niet de enige op haar gebied. Er zijn een twintigtal concurrenten te vinden binnen West-Europa dat zich ook met het ontwerpen en leveren van medische producten als ortheses bezighoudt. Grote concurrenten zijn onder andere Sportlastic, Bauerfeind, Medi, Push en Tigges.

Basko Healthcare onderscheidt zich doordat ze een snellere levering heeft en innovatief te werk gaat. Zo introduceert Basko Healthcare ieder jaar een nieuwe productgroep, nieuw voor ofwel de klant, ofwel voor haarzelf. Dit jaar betreft dit producten die kunnen ondersteunen bij fysieke beperkingen die optreden door functieverlies ten gevolge van een hersenbloeding.

Waar Basko Healthcare nog aan werkt is het naar buiten toe duidelijk zijn in wie Basko Healthcare nou eigenlijk is. Dit geldt zowel voor wie Basko Healthcare is en wat zij doen, als voor wie Basko Healthcare is ten opzichte van de CAMP Group. Daarnaast is Basko Healthcare heel erg gericht op technische producten. Zo levert Basko Healthcare bijvoorbeeld wel korsetten en ortheses, maar heeft zij in het algemeen weinig van doen met bijvoorbeeld bandages die de korsetten en ortheses ondersteunen in hun werking, terwijl de concurrenten hierin behoorlijk voorzien zijn. Basko Healthcare wil zich ook daarin wat meer verbreden.

Bijlage 2A - Opdrachtsomschrijving

Herziene opdrachtformulering

Doel: Het ontwerpen van een korset ter ondersteuning van de lumbale wervels, die geïntegreerd kan worden met een bestaand kunststoffen korset.

Uitgegaan wordt van een gegeven kunststoffen korset voor de lumbale ruggenwervels. Echter, dit korset moet voorzien worden van een bandage, die de werking van het korset ondersteunt, en die als afbouwfase van gebruik van het hulpmiddel kan dienen. Ter ondersteuning van het korset moet de bandage bestaan uit een niet-elastisch deel, dat ook zonder het korset de lumbale wervels moet ontlasten. Als laatste moet de bandage een elastisch deel bevatten dat een soort extra ondersteuning biedt en als laatste fase kan dienen zodat de gebruiker nog enigszins het gevoel heeft dat de rug nog wat extra steun heeft.

Een belangrijk punt hierbij zijn luchtigheid en materiaalkeuze, waar in de opdracht zeker aandacht aan besteed gaat worden.

Daarnaast is het doel van de opdracht de softbrace dusdanig te ontwerpen dat de brace een aantrekkelijker uiterlijk heeft voor de gebruiker, dat basis kan zijn voor een (vormgevings-)lijn voor softbraces.

Als eindresultaat worden dus de volgende onderdelen verwacht:

- Een concept voor een goed functionerende combinatie van korset en bandage ter ondersteuning van de lumbale wervels.
- Tekeningen en schetsen die de vormgeving en context van het geheel goed weergeven.
- Verslaglegging

Bijlage 2B - Indicaties

Indicaties te ontwerpen korset

De indicaties waar het te ontwikkelen product moet voldoen zijn dezelfde als die van zijn concurrent, de SoftecLumbo:

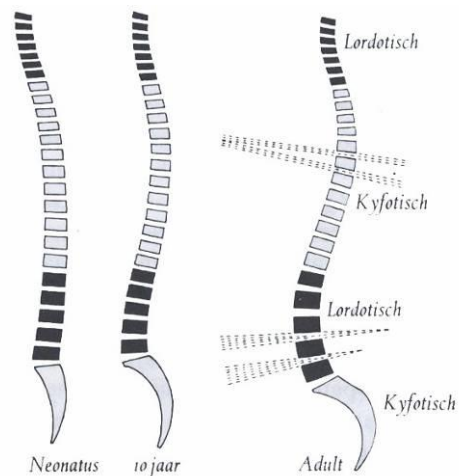
- Na een stabiliserende operatie (zoals spondylodese)
- Na een operatie aan de lumbale tussenwervelschijven
- Degeneratieve instabiliteit
- Spondylolisthese, spondylolyse
- Facetsyndroom
- Lumbale stenose van het spinale kanaal
- Symptomatische stenosen van de lumbale intervertebrale foramina
- Wervelfracturen van het onderste deel van de lumbale wervelkolom
- Tumoren (metastasen), inflammatoire processen.

Bijlage 3A - De wervelkolom

De columna vertebralis (wervelkolom) is in feite de basis van het lichaam. De kolom bestaat uit 33-34 wervels met daartussen de disci vertebrales, de tussenwervelschijven. De gehele rij wervels bestaat van boven naar beneden uit respectievelijk 7 halswervels, 12 borstwervels, 5 lendenwervels, 5 heiligbeenwervels (die vergroeid zijn tot het os sacrum (het heiligbeen)), en 4-5 stuitbeenwervels (die vergroeid zijn tot het os coccygis (het stuitbeen)).

De wervelkolom van een volwassene vertoont in het sagittale vlak een aantal lordotische (dorsaal concaaf) en kyfotische (dorsaal convex) krommingen (zie figuur A). Deze krommingen ontstaan op het moment dat een kind gaat lopen en zitten, en er krachten in de lengterichting van de wervelkolom komen te staan. De volgroeing van de krommingen is voltooid aan het eind van de puberteit, wanneer de tussenwervelschijven hun uiteindelijke vorm aangenomen hebben. De borst- en stuitbeenwervels, en ook het heiligbeen vertonen een kyfotische kromming, en de hals- en lendenwervels een lordotische kromming.

De basis van de wervels bestaat normaalgesproken uit een lichaam en een staart, resp. het corpus vertebrae en het arcus vertebrae. Rondom deze basis bevindt zich een processus spinosus (een soort vin in de sagittale richting aan de dorsale zijde), aan weerszijden een processus articulares, en een processus transversi. In het midden van het geheel bevindt zich nog een deel van het wervelkanaal (foramen vertebrale) waardoor de zenuwen weg kunnen lopen naar de rest van het lichaam. In figuur B is een overzicht te zien van de opbouw van een wervel.



Figuur A Fases in de ontwikkeling van de lordotische en kyfotische krommingen van de wervelkolom

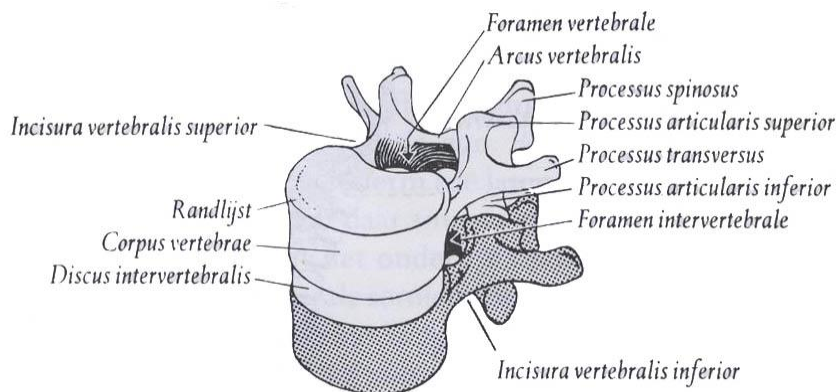
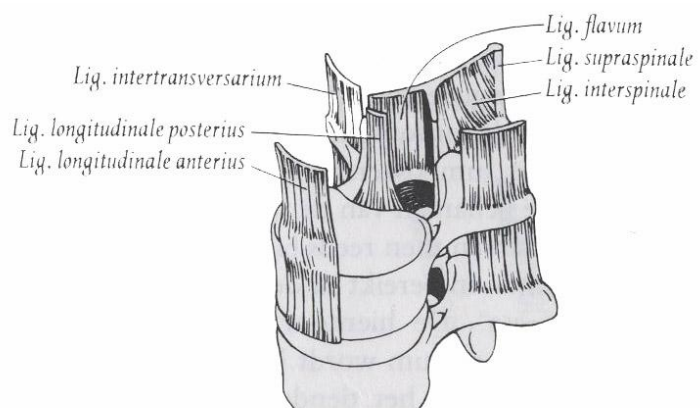


Fig. 19. Twee lendenwervels met foramen vertebrale en foramen intervertebrale.

Figuur B Weergave van de opbouw van een wervel (Uit: vorm en beweging)

Het geheel vormt 3 kolommen: een kolom van de corpora vertebrae, en 2 kolommen die voortkomen uit de stapel processus articulares. Tussen deze corpora vertebrae komen de tussenwervelschijven (disci intervertebrales) aan de orde, die voor

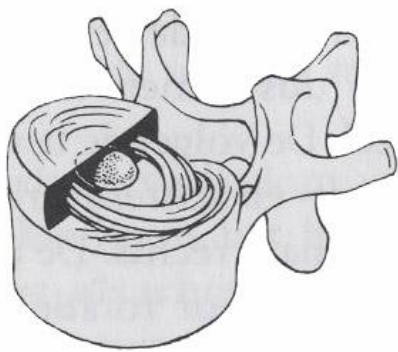


Figuur 5 De ligamenten van de wervelkolom

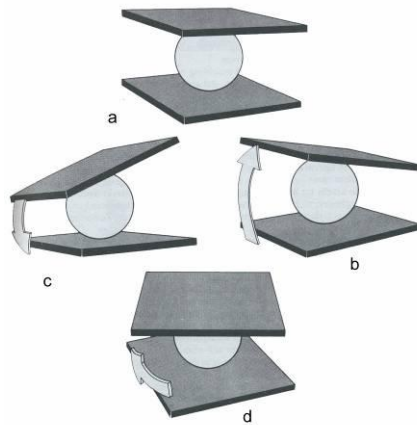
de verbindingen tussen de wervels zorgen.

De disci intervertebrales worden op hun plek gehouden door de lengtebanden (ligg. longitudinale) die aan de frontale en dorsale kant langs de wervelkolom liggen (zie fig. 5). De disci vertebrales bestaan uit een nucleus pulposus (geleiachtige kern) met daaromheen een anulus fibrosus. De kern bestaat uit collagene vezels en kraakbeencellen en is vervormbaar en elastisch. De anulus fibrosus bestaat uit collagene en kraakbenige vezels die concentrisch gerangschikt zijn (zie figuur C). De functie van de tussenwervelschijven is voornamelijk het fungeren als schokdemper, doordat de kern de wervels in feite uit elkaar duwt, terwijl de anulus fibrosus de wervels juist bij elkaar houdt (zie verslag). Op deze manier kunnen de krachten die op de wervels komen goed opgevangen worden.

Het bewegen van de wervelkolom draait in feite om de nucleus pulposus (zie figuur D), waarvan de vervormbaarheid hier zeer belangrijk is (zie figuur 9). De anulus fibrosus zorgt samen met de ligamenten voor de bewegingsuitslag, terwijl de processus articularis de bewegingsrichtingen bepaald.



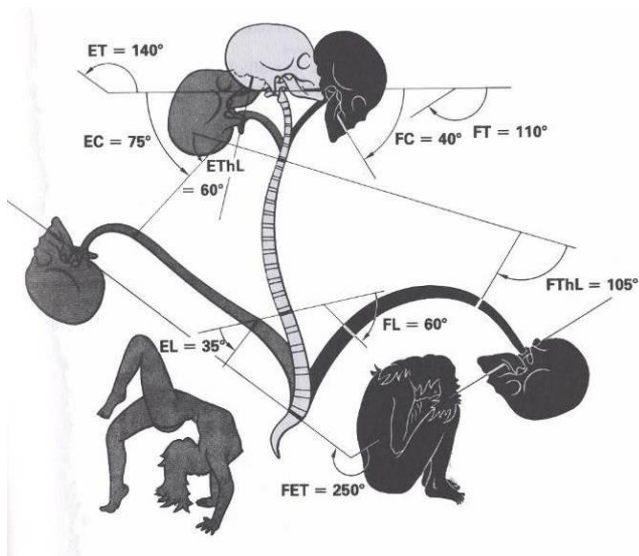
Figuur C Wervel met daarbovenop de tussenwervelschijf, bestaande uit een nucleus pulposus met daaromheen de anulus fibrosus



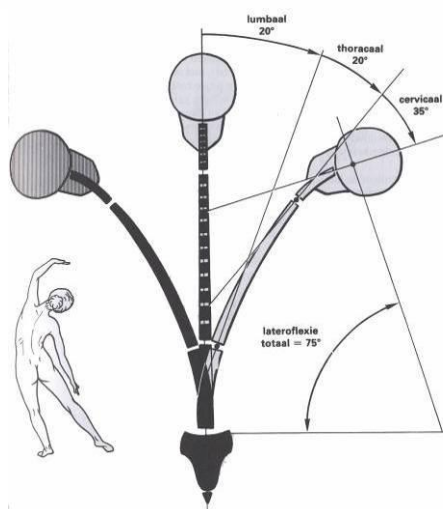
Figuur D Bewegingen van de wervels rondom de nucleus pulposus (afb. a is het uitgangspunt); het gewricht heeft 6 vrijheidsgraden: flexie en extensie (b en c), lateroflexie naar links en naar rechts, glijden in het saggitale vlak, glijden in het frontale vlak, rotatie naar rechts en rotatie naar links (d).

De lendenwervels

In de lendenwervels bevindt zich een lordotische kromming, die vooral gebruikt wordt bij het naar voren en achteren buigen, en waarbij de grootste kromming te vinden is in de 4^e en 5^e lendenwervel. De bijdrage van de buigzaamheid van de wervelkolom ten opzichte van verschillende bewegingen is in de figuren E, F en G weergegeven. Er kan enigszins met de lendenwervels opzij gebogen worden en door de gekromde vorm van de gewrichtsvlakken is draaien helemaal beperkt. De dikte van de tussenwervelschijven neemt in dorsale richting af en in caudale richting worden de schijven steeds dikker.



Figuur E Flexie en extensiemogelijkheden van de wervelkolom; Lumbaal flexie (FL) is 60°, lumbaal extensie (EL) is 35°. De totale uitslag is 110°, en 140° extensie.



Figuur F Lateroflexie van de wervelkolom, de lateroflexie van de lumbale wervelkolom is 20° t.o.v. 75-85° totaal.

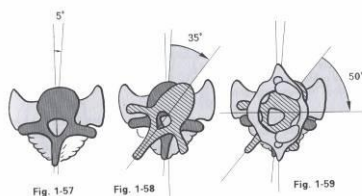


Fig. 1-57

Fig. 1-58

Fig. 1-59

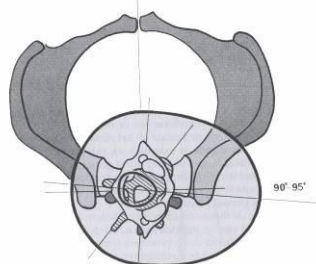


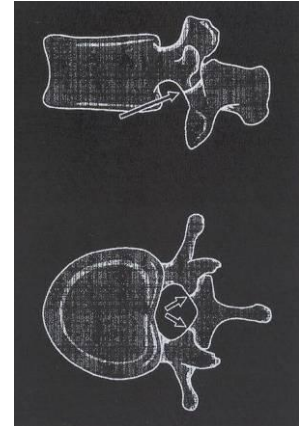
Fig. 1-60

Figuur G Rotatiemogelijkheden van de wervelkolom: totaal 90°, lumbaal slechts 5°.

Bijlage 3B - Toelichting indicaties

Degeneratie - Op hogere leeftijd, maar ook bij jongeren door overbelasting, treedt er een afname op van de zwellingsdruk in de nucleus pulposus, waardoor deze verschrompelt. Als gevolg hiervan verliest de anulus fibrosus zijn spanning, waardoor belastingen minder goed opgevangen kunnen worden, en tevens de anulus fibrosus gemakkelijker in kan scheuren. Dit laatste begint vaak in de buurt van de kern en is radiaal en concentrisch te onderscheiden. Uiteindelijk treedt hierdoor verschuiving van de tussenwervelschijven op.

Spondylolyse - Een andere mogelijke beschadiging van de lendenwervels is spondylolyse, een aandoening die bij alle leeftijden voor kan komen. Spondylolyse is het zijdelings spleten van de wervelboog, vaak ten gevolge van stress, en treedt vaak op bij kwetsbare wervelkolommen of overbelasting. De breuk treedt vlak achter het processus articularis superior op (zie figuur H), en heeft tot gevolg dat het processus articularis inferior, de arcus en het doornuitsteeksel gescheiden zullen zijn van de wervel. Bij de breuk is er een mogelijkheid tot beknelling en irritatie van de zenuwwortel, waardoor spondylolyse met flinke pijn gepaard kan gaan. In het grootste deel van de gevallen komt spondylolyse voor in de 5^e lumbale wervel, en soms in de 4^e.



Figuur H Spondylolyse



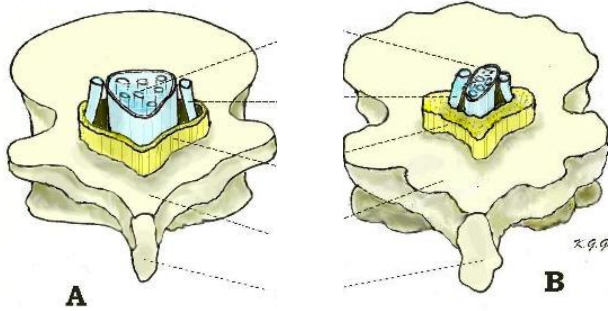
Figuur I
Spondylolisthesis

Spondylolisthesis - Spondylolyse kan spondylolisthesis tot gevolg hebben, hierbij wordt het gat dat ontstaan was door de breuk groter, waardoor een wervelverschuiving ontstaat (figuur I).

Pulposushernia – Bij pulposushernia (vaak veroorzaakt door degeneratie of overbelasting) is er sprake van een scheurtje in de anulus fibrosus, waardoor de nucleus pulposus uitstulpt het wervelkanaal in. Ook hierbij is de kans aanwezig dat de zenuwwortel geïrriteerd raakt en er een flinke pijn opgewekt wordt. Op natuurlijke wijze of na operatie verschrompelt de tussenwervelschijf, waardoor de schokdempende functie aanzienlijk vermindert en er wederom kans is op pijn.

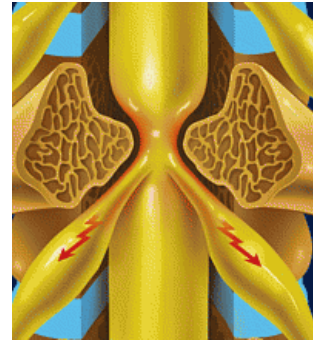
Facetsyndroom - Het facetsyndroom is in feite het welbekende 'spit'. Door het maken van een snelle beweging kunnen de wervels in een verkeerde stand komen te staan, waardoor irritatie ontstaat in de gewrichten en de omliggende weefsels (wederom irritatie zenuwwortels). Soms trekt spit weer weg, maar het kan ook zeker aanleiding zijn tot chronische rugklachten.

Stenose - Stenose is een vernauwing in het wervelkanaal die vooral bij ouderen regelmatig voorkomt dankzij degeneratie, of ontstaat door zware belasting van de rug. Bij veroudering ontstaat verdikking van de banden tussen de wervels en vergroting van de gewrichtjes tussen de wervels aan de dorsale zijde van de wervelboog. Het gevolg hiervan is een vernauwing van het wervelkanaal (figuur J), waardoor de zenuwwortels steeds meer bekneld raken (zie figuur K). De vernauwing kan verholpen worden door verwijderen van de verdikkingen. Stenose komt vaak in de 2^e of 3^e en de 5^e lumbale wervel voor.



Wervelfracturen –

Figuur J Het wervelkanaal zonder (A) en met (B) stenose



Figuur K Irritatie van de zenuwwortel t.g.v. stenose

Wervelfracturen kunnen op verschillende manieren voorkomen en in verschillende mate gevolgen hebben. Belangrijke oorzaken bij wervelfracturen zijn ongevallen, overbelasting, vermoeidheid en osteoporose; het optreden van de breuk gebeurt dan vaak door zeer sterke buiging van de wervel, of af en toe ook door extensie of compressie. De ernst van de gevolgen hangt af van verschillende oorzaken, zoals de aard en hoogte van de breuk en het feit of er neurologische stoornissen zijn. In het lumbale gebied komen wervelfracturen niet heel veel voor.

In het geval van een ongeval zijn vaak de benige ring(en) van de wervels gebroken, het ruggenmerg en dus de zenuwwortel kan hierdoor aangetast worden, en er is zelfs kans op ernstig zenuwletsel. Hierdoor kunnen allerlei functies van het lichaam uitgeschakeld worden, tijdelijk of blijvend. Het herstellen van een breuk met behulp van spalken, van binnenuit of buitenaf.

Vanaf een leeftijd van 35 jaar neemt de botmassa van een volwassene langzaam af, de botafbraak gaat sneller dan de osteoblasten bij kunnen houden; gaat dit proces te snel, dan ontstaat er poreus bot; osteoporose treedt op. In het geval van osteoporose is de kans op wervelbreuken aanzienlijk groter. De osteoporose kan zelfs dusdanig zijn dat breuken spontaan op gaan treden. Vaak hebben deze breuken schuifkrachten op de wervels tot gevolg. Om een dergelijke breuk te herstellen kan synthetisch cement ingespoten worden. De breuken ten gevolge van osteoporose komen vaak voor tussen de 10^e borstwervel en de 2^e lendenwervel.

Ook ontstaan er botbreuken door vermoeidheid van de ruggenwervel. Vaak wordt deze veroorzaakt door overbelasting, waardoor spiertrek ontstaat.

Lendenwervelbreuken komen tevens regelmatig voor door een slechte aanleg van de wervelboog waardoor hierin een breuk ontstaat. Spondylolysis kan ontstaan.

Aan lendenwervelkolom komen ook veel breuken aan dwarse hoornuitsteeksel voor. Dit wordt veroorzaakt door te snel omdraaien terwijl er een zware last getild wordt.

Metastasen – Metastasen zijn uitzaaiingen van kwaadaardige tumoren die overal in het lichaam voor kunnen komen. Eén van de plekken waar deze tumoren regelmatig gevonden worden is de wervelkolom. Door deze tumoren wordt wederom irritatie en beknelling van het ruggenmerg en de zenuwwortel veroorzaakt, met spierdeficiënties in het onderlichaam tot gevolg.

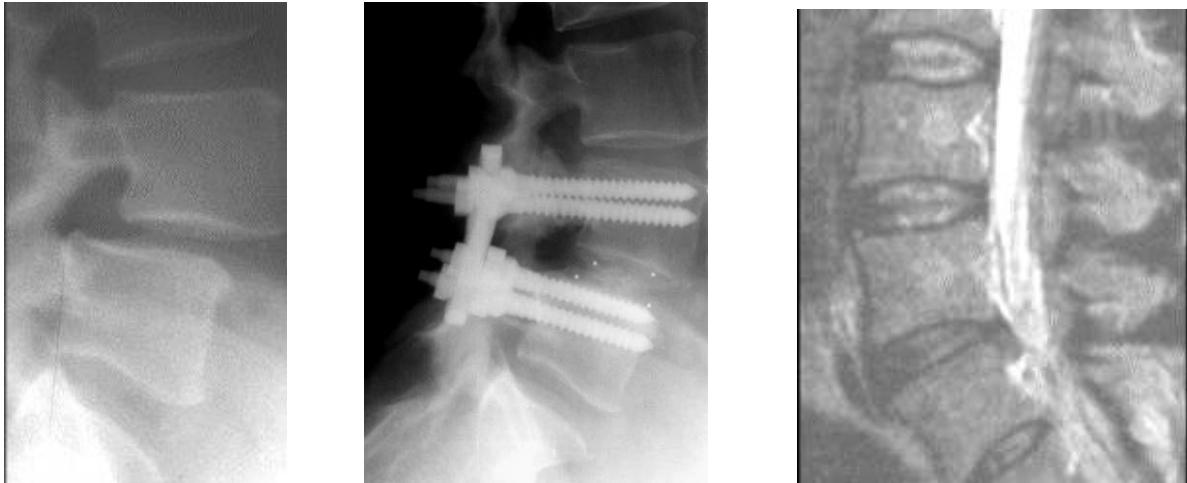


Figuur L Effect van metastasen in de buurt van de wervelkolom op de wervelkolom

Aspecifieke rugklachten – Als laatste is er vaak sprake van aspecifieke lage rugklachten. Veel mensen hebben regelmatig last van de onderrug, terwijl daar vaak niks aan te vinden is. Echter, dit zorgt dus ook voor pijnklachten die zo mogelijk verholpen of verminderd kunnen worden door de rug enige ondersteuning te geven die de wervelkolom de juiste lordose geeft en tevens de wervels licht uit elkaar drukt waardoor de belasting beter opgevangen kan worden.

Spondylodese

Bij veel van de aandoeningen in de rug gaat het om instabiliteit van de wervels, of heeft behandeling van de aandoening instabiliteit van de wervels tot gevolg. Deze instabiliteit kan verholpen worden door middel van spondylodese. Een spondylodese is een operatie waarbij twee of meer ruggenwervels aan elkaar vastgezet worden. Deze operatie wordt vaak uitgevoerd naar aanleiding van instabiele wervels of spondylosisthesis. Bij deze operatie kunnen de wervels vastgezet worden met ofwel stukken bot elders uit het lichaam, waarbij het de bedoeling is dat de wervels aan elkaar groeien, ofwel met schroeven en platen en een koolstofkooitje tussen de wervels, waarbij op die manier het aan elkaar groeien gestimuleerd wordt.



Figuur M Links is een wervel ten opzichte van de wervel daaronder iets afgeleden. Midden: Spondylodese. Rechts de situatie na spondylodese. De witte puntjes in de tussenwervelschijf zijn kleine metalen markerings die in de koolstofkooitjes zijn aangebracht (zie verderop).

Bijlage 4 De concurrenten

Bauerfeind - SoftecLumbo

De SoftecLumbo is toch wel het meest concurrerende product van het te ontwikkelen korset. De SoftecLumbo is ook een korset voor de lumbale wervels, en heeft de mogelijkheid gebruik te maken van verschillende stappen, zodat er vanaf de beginfase afgebouwd kan worden. De fases die de SoftecLumbo hiervoor gebruikt zijn de stabiliteitsfase (voor effectieve postoperatieve behandeling of beginnende conservatieve zekerheid vanaf het sacrale gebied tot de 4^e lumbale wervel), de mobiliteitsfase (bij beginnende mobilisatie) en de activiteitsfase (bij toenemende mobiliteit van de patient)

Om deze stappen te bereiken bestaat de SoftecLumbo uit verschillende onderdelen. Als eerste is er de kunststoffen schaal als korset, die de middel omvat en zo de onderrug alle kanten op steun biedt. Om de schaal bevindt zich een bandage met daarin CFK-baleinen, de ruggengraat ondersteunen en daarbij de graad van lordose van de lendenwervels bepalen/vastleggen. Aan de binnenkant van het geheel bevindt zich ook een bandage, deze geeft een ondersteunend gevoel tijdens elke fase. Bij de eerste stap wordt het korset in zijn geheel gebruikt, vervolgens wordt de kunststoffen schaal verwijderd en nemen de CFK-baleinen de geleiding van de ruggengraat over. In de laatste fase wordt er alleen gebruik gemaakt van de binnenste bandage, die nog een soort van ondersteuning geeft zodat de gebruiker niet meteen het gevoel heeft opeens weer instabiel te zijn in de lendenwervels.



Figuur A De SoftecLumbo

Om de SoftecLumbo goed te kunnen analyseren is dit product aangeschaft en uitgebreid geanalyseerd. In de bijlage is de gebruiksaanwijzing te vinden, een aantal noemenswaardige punten omtrent de concurrentieanalyse zijn hieronder nog even genoemd.

De schaal van de SoftecLumbo kan individueel aangepast worden m.b.v. een hete luchtpistool en wegknippen van delen bij de heup. Ook de CFK-baleinen zijn in de gewenste lordosekromming te vormen m.b.v. een hete luchtpistool. Het hete luchtpistool kan ook gebruikt worden voor het vervormen van de gespen.

Bij de SoftecLumbo is ook nog een pelotte voor op de buik gevoegd, waarvan het optioneel is deze te gebruiken.

Het aantrekken van de SoftecLumbo moet in een paar stappen goed gebeuren, dit moet dan ook geoefend worden.

De SoftecLumbo moet met de hand gewassen worden, en mag niet m.b.v. warmte gedroogd worden. Tevens mag het product niet met zalven en lotions e.d. in aanraking komen.

Om een goede indruk te krijgen van het product, en te ervaren wat er nou wel en niet gebruiksvriendelijk is aan het product is het product aan- en uitgetrokken en in- en uit elkaar gehaald; hieronder de voor- en nadelen van het product, aangegeven met resp. + en – en uitgewerkt per onderdeel van de SoftecLumbo.

Kunststof schaal:

- + Uitsparing gleuven aan zijden, waardoor het bereik in maatvoering enorm vergroot wordt
- + individueel aanpasbaar
- Vervorming m.b.v. hete luchtpistool
- Banden niet duidelijk in bevestiging

Buitenste niet-elastische deel:

- + Achterkant ziet er mooi uit
- + 2 gespen trekt bandage strakker aan
- Voorkant ziet er rommelig uit
- Bij het bevestigen van de bandages m.b.v. de gespen komt het klittenband deels langs stof waar het klittenband ook aan blijft plakken, ten eerste is dit niet handig, en ten tweede niet bevorderlijk voor de kwaliteit van het klittenband en de structuur van de stof die 'los geplukt' wordt.

Binnenste bandage:

- + Kleuren voor aanduiding positionering van alles
- + Bandage binnenin trekt boel eerst 'strak', dan kan niet-elastische deel strakker aangetrokken worden (als bandage buiten, dan buitenste niet-elastische deel niet meer goed aan te trekken, verfrommelt onder bandage)
- Bij de laatste fase, dus het gebruik van alleen deze bandage, is dit niet een heel mooie bandage, ziet er enigszins onaf uit (door ongebruikte gespen, en loze rondjes op de achterkant).
- Nut metalen baleinen?
- Verstevigende gevoel valt tegen

Pelotte:

- + Licht te vervormen waardoor de pelotte dusdanig gevormd kan worden dat hij de buik goed volgt
- + Optioneel te gebruiken
- + Breedte beperkt rotatie wervelkolom
- Drukverloop naar vrije ruimte niet soepel
- Om te wassen neiging om de stof eraf te halen, lijkt mogelijk te zijn, maar in tweede instantie lijkt dat net niet te kunnen zonder dat de stof scheurt; dus onduidelijk wat hier de bedoeling is.

Geheel:

- + Vernuftige combinatie functionaliteit, gebruikscomfort en afwerking
- + Handige opbergtas
- + Te gebruiken voor veel toepassingen door de verschillende stappen
- In de praktijk blijkt dat de gebruiker geen of slechts beperkt gebruik maakt van de verschillende stappen; nadat de eerste fase voorbij is wordt er in no time afgebouwd.
- Zwaar en groot, dus hoe dan ook lomp om te dragen, en valt wel op onder kleding
- Warm, niet luchtig, in geen enkele fase.
- Lijkt te schuiven, maar misschien gewoon te grote maat



Figuur B

Ozo Zours - T-Flex Tigges-flexionsorthese

Een enigszins concurrerend product is de T-Flex Tigges-flexionsorthese van Ozo Zours. Dit product bestaat uit een 3-delige bandage met daarin baleinen die met horizontale balken op de rug aansluiten, en samen met een pelotte op de buik een 3-puntskracht vormen om de gewenste lordose te krijgen. De baleinen zijn in principe van redelijk flexibel kunststof, maar kunnen versterkt worden met metalen baleinen. Het kunststoffen raamwerk kan vervangen worden door een rugpelotte. Als laatste

kan één deel van de bandage weggelaten worden en hoeft er alleen een smalle bandage omgedaan te worden. Uiteindelijk is er dus sprake van een 4-fase product.



Figuur C

De grootste verschillen met dit product en het de SoftecLumbo zijn dus eigenlijk het aantal fases waartoe dit product de mogelijkheid biedt, het feit dat het hier om een meer modulair systeem gaat, waarbij onderdelen verwisselt kunnen worden in plaats van dat er steeds iets weggehaald wordt, waardoor het product dunner en luchtiger gehouden kan worden. Een ander verschil is het verschil tussen het raamwerk en het korset/de schaal waarbij bij de SoftecLumbo gebruik gemaakt kan worden. Echter, dit is dan wel een verschil in luchtigheid, het kan niet onvermeld blijven dat hierdoor de indicaties van het product anders zijn en de producten in dit opzicht niet met elkaar te vergelijken zijn.

Informatie over en de gebruiksaanwijzing van het product zijn te vinden in bijlage

Ook de T-Flex is besteld en bij aan- en uittrekken van het product kwamen de volgende punten naar voren:

- + In het gehele product wordt gebruik gemaakt van klitteband, dit zorgt voor makkelijke bevestiging en ook voor de mogelijkheid de positie van de verschillende onderdelen naar wens aan te passen.
- In het gehele product wordt gebruik gemaakt van klitteband, dit is dan wel makkelijk, maar het is ook lastig in elkaar zetten, omdat alles aan elkaar plakt voordat het de juiste positie heeft.
- In het product worden echt alle bevestigingen met behulp van klitteband gedaan, waardoor er ook relatief kleine en vooral veel onderdelen zijn van de brace. Dit zorgt voor de kans van kwijtraken van dingen en onduidelijkheid van het in elkaar zetten van de brace.
- + Zonder gebruiksaanwijzing helpen de kleuren en termen goed bij het in elkaar zetten van het korset
- Zonder gebruiksaanwijzing is het onduidelijk dat uit 2 banden 1 bandage gevormd moet worden door ze boven elkaar te plaatsen. De neiging is om ze achter elkaar te plaatsen.
- + Na het lezen van de gebruiksaanwijzing zijn de verschillende onderdelen vrij simpel op elkaar te leggen om zo een geheel te vormen; als het eenmaal in elkaar zit vormt het ook goed geheel. Zonder gebruiksaanwijzing is het enigszins abracadabra.
- Binnenkant niet echt afgewerkt, moet wel shirtje o.i.d. onder, lijkt wel 'relatief veel' slijtage te gaan veroorzaken aan kleding.
- + Verwisseling baleinen en rugpelotte makkelijk (simpelweg verwisselbaar door klitteband)
- Rechte positionering baleinen enigszins lastig
- + Buikpelotte goede vorm
- + Het product voelt stevig, de buitenste bandage helpt daar veel bij.
- + Het product zit relatief comfortabel en is luchtig
- + Ziet er mooi en afgewerkt uit

SOMAS – California Spinal System

Een andere grote concurrent is Somas. Somas heeft een aantal producten die ook voor lumbarchiën ontwikkeld zijn. Eén van deze producten, de 'California Spinal System', is in functie

opvallend vergelijkbaar met de SoftecLumbo van Bauerfeind en dus ook van het te ontwikkelen product.

Het 'California Spinal System' is net als de SoftecLumbo een product dat al vanaf kritieke situaties steun biedt in het lumbaal-sacrale gedeelte van de ruggenwervel. Ook dit product heeft vanaf dat punt 3 stappen om af te bouwen naar een weer normaal en zonder hulpmiddelen functioneren van de rug. Het grote verschil hierin met de SoftecLumbo is dat dit systeem modulair is, en per fase de onderdelen uitwisselbaar zijn.



Figuur D

Een aantal interessante punten van de California Spinal System:

- Verstelbare compressie trekband maakt het aan- en uittrekken gemakkelijk. Daardoor wordt de rotatie van de wervel verminderd.
- Modulair/uitwisselbaar met andere California Systems.
- Comfortabel geweven stof voorziet in perfecte pasvorm voor de contouren van het lichaam.
- Laterale, te verwijderen plastic inserts verhogen de stabiliteit/controle.
- Aan te passen aan de contouren en omvang van de heup.
- Door het modulaire systeem zijn geen extra materialen nodig om het systeem aan te passen.
- Het compacte trek/sluitsysteem geeft de mogelijkheid om de compressie eenvoudig aan te passen.
- Een zachte polstering voor de achterzijde is bij het systeem inbegrepen.
- Uitwasbare coolfoam voering voert vocht af en vermindert de warmte.

PUSH - Med Back Brace

Ook Push heeft een concurrerend product op de markt, namelijk de Med Back Brace. De Med Back Brace geeft ook ondersteuning aan de lumbale wervelkolom waardoor de pijn verminderd wordt. Door een extra bandage wordt er druk gegenereerd, die de steun van de baleinen versterkt. Ook deze brace is individueel aan te passen. Opvallend aan de Med Back Brace is dat hij slank afgewerkt is en niet opvalt onder kleding.



Figuur E

Bijlage 5 Stakeholders

Stakeholders

2 pag vrijlaten want horizontale bladen, dus apart printen

Bijlage 6A Interview patiënten

Interview patiënten

Leeftijd	☐ 20 – 35	Aandoening
	☐ 35 – 50	_____
	☐ 50 – 65	_____
	☐ 65+	
Geslacht	m/v	Hulpmiddel _____
		Periode gebruik hulpmiddel _____

Algemeen

Wat vindt u van het gebruik van uw korset? Merkt u dat het echt helpt?

1. Heeft u wel eens problemen gehad met het korset (pasvorm, aantrekken etc.)? Zo ja, welke?

2. Zijn er een aantal dingen die u graag anders zou zien aan uw korset, in wat voor een opzicht dan ook?

3. Hoe vaak en wanneer gebruikt u uw korset, hoe vaak en wanneer trekt u deze aan en uit?

Gebruiksvriendelijkheid

4. Wat vindt u zelf van het gebruiksgemak van het korset?

5. Wat is er handig aan het korset?

6. Wat is er onhandig aan het korset?

7. Kunt u een indicatie geven van uw mening over de volgende eigenschappen van het korset dat u nu gebruikt (1-5, 1 zeer slecht – 5 zeer goed)

	1	2	3	4	5
a) Prettig aanvoelen	☐	☐	☐	☐	☐
b) Luchtig/zweet niet	☐	☐	☐	☐	☐
c) Licht	☐	☐	☐	☐	☐
d) Schuurt niet	☐	☐	☐	☐	☐
e) Geen drukpunten (zowel bij zitten als bij staan)	☐	☐	☐	☐	☐
f) Huidvriendelijk (geen irritaties)	☐	☐	☐	☐	☐
g) Er komt geen vel/haar tussen	☐	☐	☐	☐	☐
h) Sluit goed aan op het lichaam	☐	☐	☐	☐	☐
i) Geen scherpe randen	☐	☐	☐	☐	☐

8. Heeft u hier nog opmerkingen bij?

10. Kunt u een indicatie geven van uw mening over de volgende handelingen met het korset dat u nu gebruikt (1-5, 1 helemaal niet handig – 5 heel handig), en kunt u erbij aangeven wat wel en niet handig is?

1 2 3 4 5

a) Positionering op het lichaam

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Handig:

Niet handig:

b) Aan/uit doen

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Handig:

Niet handig:

c) Schoonmaken

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Handig:

Niet handig:

d) Opbergen

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Handig:

Niet handig:

11. Heeft u hier nog opmerkingen bij?

Uiterlijk

12. In welke situaties vindt u het uiterlijk van uw korset belangrijk?

13. Zijn dit dezelfde situaties als waarin andere mensen uw korset zien? Waarom wel/niet? En welke situaties zijn wel/niet hetzelfde?

14. Wat vindt u van de uitstraling van het concept dat u nu gebruikt

15. Hoe zou u de uitstraling graag zien? Kunt u daarbij aangeven welke stijl, kleur en vorm u mooi zou vinden?

16. Hoe zou u uw life-style in termen omschrijven?

17. Kunt u een indicatie geven van uw mening over onderstaande punten van het korset dat u nu gebruikt (1-5, 1 Helemaal niet mooi – 5 heel mooi), en kunt u erbij aangeven wat u wel en niet mooi vindt?

	1	2	3	4	5
a) Uitstraling	☐	☐	☐	☐	☐

Wel mooi:

Niet mooi:

b) Stijl	☐	☐	☐	☐	☐
----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Wel mooi:

Niet mooi:

c) Kleur	☐	☐	☐	☐	☐
----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Wel mooi:

Niet mooi:

d) Vorm	☐	☐	☐	☐	☐
---------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Wel mooi:

Niet mooi:

18. Heeft u hier nog opmerkingen bij?

19. Om een goede concretere indruk te krijgen van welke uitstraling u mooi zou vinden aan het korset wil ik u graag een aantal collages/sfeerbeelden laten zien. Kunt u mij vertellen welke collage u het meest aanspreekt, en welke u interessant vindt en waarom voor uiterlijk van het korset?

20. Heeft u verder nog vragen of opmerkingen?

Heel erg bedankt voor uw medewerking! Uw mening zal meegenomen worden in het ontwerp.

Bijlage 6B Collages

Bijlage 6C

4 pag vrijlaten

Resultaten interviews patienten

Bijlage 6D Verslag dagje meelopen

Verslag Westland Orthopedie, 8 maart 2005

Om het wereldje van de orthopedie eens in de praktijk te zien, is er een dagje meegelopen met een instrumentmaker. Hierbij een verslag van deze dag.

Als eerste is er een kijkje genomen in de werkplaats, welke uit verschillende ruimtes bestaat. Er wordt gips gegoten, er worden gipscorrecties gedaan, modellen van lichaamsdelen diepgetrokken, kunststoffen met behulp van hitte en grote frezen vervormd, metaal gepend etc. Leer wordt ook regelmatig gebruikt voor de ortheses. Ook is er een werkplaats waar met textiel gewerkt wordt, wat voornamelijk op maat gesneden wordt, en waar vervolgens een patroon op gestikt wordt.

Van belang voor het te ontwerpen korset is eigenlijk vooral de bewerking van polypropreen en –ethyleen, waar bij de B.O.B. van het te ontwerpen product van uitgegaan wordt. De bewerking van de kunststoffen werd gedaan met behulp van een hete lucht föhn, waardoor het kunststof wat vervormd en verbogen kan worden, en een freesbank en schuurband, waarmee de randen van het kunststof iets bijgewerkt kunnen worden, zodat het korset beter op het lichaam aansluit. Deze bewerkingsmethoden bevallen over het algemeen goed. Opvallend is overigens dat de bewerkingen zeker niet persé gedaan hoeven te worden door degene die de maten gemeten heeft. Als er op locatie bewerkt wordt is dat wel het geval.

Het bezoek aan de werkplaats wordt gevolgd door bezoek aan een verpleeghuis in Zoetermeer, waar de instrumentmaker op locatie zijn patiënten bezoekt. Alle benodigde gereedschap gaat standaard mee. Ondertussen zijn de vragen van bijlage 6E ter sprake gekomen. Een deel van deze vragen zijn de eerder opgestelde vragen, die in de resultaten in bijlage 6D verwerkt zijn.

Westland Orthopedie maakt vaak gebruik van op maat gemaakte producten, en niet van confectieproducten. De keuze van de leverancier hangt vaak af van de relatie tot de leverancier. Sommige leveranciers benaderen orthopeden door veel reclame te maken. Als een product voorgeschreven wordt door een revalidatiearts wordt dit vaak gedaan in overleg met een instrumentmaker en de leveranciers. De prijs van de producten is niet heel belangrijk, vaak is het wel van belang dat een product op het rijtje van de verzekeringsmaatschappijen staat. Een korset kost over het algemeen zo'n € 70,-. De gebruiksvriendelijkheid is zeer belangrijk, en ook naar het uiterlijk wordt gekeken. Een korset schrikt de klant vaak toch wel af, en als het uiterlijk dan een beetje ok is dan is het vaak acceptabeler voor de patiënt een korset te moeten dragen.

Wat in het verpleeghuis voornamelijk door de instrumentmaker gedaan werd was maten meten, het gipsen om een model te krijgen van een lichaamsdeel en kleine aanpassingen maken van ortheses en protheses.

Daarnaast was het voor een industrieel ontwerper leuk om te horen dat er een reactie kwam of er geen andere kleur was voor een enkelorthese dan wit en huidskleur, omdat deze zo besmettelijk waren. Ook kwamen draagcomfort en aansluiting pasvorm als belangrijk naar voren, randen in de huid en irritatie van de huid door schuiven waren hierbij terugkomende klachten (waar overigens wel wat aan gedaan kon worden vervolgens). Tijdens de middag is er ook een dame met een korset langsgeweest, dit was een dementerende dame bij wie het korset omgedaan wordt, dit werd door de verplegers omgedaan, en dat leek redelijk makkelijk te zijn, met uitzondering dat het korset door een aantal mensen toch op zijn kop omgedaan werd.

Bijlage 6E Vragen Instrumentmakers

1. Hoe vaak schrijft u een korset voor aandoeningen aan de lumbale wervels voor?
2. Zou u een scenario kunnen schetsen van hoe u tot de conclusie komt om een korset voor te schrijven, en hoe dat dan verder gaat?
3. Waar wordt bij de patiënt naar gekeken?
4. Op basis waarvan wordt een keuze gemaakt betreffende welk product de patiënt nodig heeft?
5. Waar wordt bij het hulpmiddel naar gekeken?
6. Wordt er meestal uitgegaan van 1 product om voor te schrijven, of zijn er meer producten waaruit u (of de patiënt) kiest, bijvoorbeeld afhankelijk van aandoening of patiënt?
7. In hoeverre heeft de patiënt een keus in wat voor een soort product hij krijgt?
8. Neemt u de wijze van het op maat maken en vervormen van een korset mee in de keuze van een korset? Zo ja, waar let u hierbij vooral op, en wat zijn volgens u dingen waar nog zeker wel verbetering in aangebracht mag worden omtrent het op maat maken van het product? Zijn er ook manieren die u juist heel goed bevallen (al dan niet van een korset)?
9. Wat zou u verder graag zien aan een korset voor de lumbale wervels? Wat mist u nog? En wat ziet u liever níet in een dergelijk product?
10. Welk product schrijft u nu meestal voor? Wat zou er volgens u anders kunnen aan het product dat u nu voorschrijft? En wat is er juist goed aan?
11. Om een product in uw protocol te plaatsen, waar zou deze dan aan moeten voldoen?

Bijlage 6F

2 pag vrijhouden

Resultaten gesprekken instrumentmakers

Bijlage 7A

Programma van eisen (verwijzingen bijlages in dit hoofdstuk)

Algemeen:

- Hoogte van de bandage en het korset van TH10 tot het sacrale gebied van de rug (5)
- Moet binnen protocol van de artsen en orthopeden e.d. vallen (4)
- Het korset moet in 3 fases kunnen functioneren (5)
- Minimale gebruiksduur 2 jaar(5)
- Minimaal 4 maten (5)
- Gewenste lordose te vormen (5)
- `Veilig` aanvoelen; proprioceptie (5)
- De gepaste bewegingsvrijheid behouden (afhankelijk van de fase) (5)
- Voldoen aan richtlijnen voor CE-keurmerk klasse 1 (5)
- Voldoen aan eisen IKK (5)
- De functies in de functieallocatie moeten d.m.v. of m.b.v. het product uitgevoerd kunnen worden (zie bijlage ...) (5)
- De eisen t.g.v. de taakanalyse moeten meegenomen worden (indicaties zie bij de taakanalyse)

Goede functionering (5):

- Perfecte pasvorm mogelijk (zie hieronder)
- Goede stijfheid materiaal
- Korset lang genoeg
- Pelotten en baleinen groot genoeg voor voldoende drukverdeling
- Goed verloop en goede druk pelotten en baleinen
- Voldoende en goedgevormde ruimten voor pelotten en baleinen
- Niet te sterke overgang tussen drukvlak en vrije ruimte
- Voldoende vrije ruimte
- Stabiliteit bieden (zie hoofdstuk 1)
- Duidelijke positionering pelottes en baleinen
- Goede positionering pelottes en baleinen, niet dusdanig veel ruimte dat ze gaan verschuiven

Goede pasvorm (5):

- Materiaal schaal moet goed te vormen zijn zodat de gewenste pasvorm bereikt kan worden. Het materiaal moet ook meermalen vervormd kunnen worden. Geldt voornamelijk voor harde delen product.
- Goede afmetingen wat betreft de hoogte van het korset, zowel voor als achter
- Delen schaal te verwijderen bij uitstekende verharde delen van het lichaam
- Juiste stijfheid materiaal, evenwicht tussen voldoende functionering en voldoende om het lichaam aan te sluiten
- Voldoende profilering product tegen wegglijden
- Instellen moet stapsgewijs mogelijk zijn
- Goede bevestiging product

Materiaal:

- Materiaal moet goed te vormen zijn zodat de gewenste pasvorm bereikt kan worden. Het materiaal moet ook meermalen vervormd kunnen worden. (5)
- Ook ruimtes weg te knippen bij fysieke harde delen (5)
- Goede stijfheid materiaal (4)
- Zo min mogelijk, zo mogelijk geen, gebruik van metaal (i.v.m. röntgenfoto's) (4)
- Goede afwerking mogelijk randen (5)
- Voldoende profilering (4)
- Gepaste hoeveelheid bewegingsvrijheid (5)
- Luchtig (4)
- Goed schoon te maken, bij minimaal 30°C (5)

- Vuilbestendig (3)
- Waterbestendig (moet er tegen kunnen) (5)
- Het materiaal moet de mogelijkheid bieden tot voldoende vrijheid in vormgeving en kleur (5)
- Prettig aanvoelen (4)
- Licht (in gewicht) (4)
- Niet afgeven (4)
- Geen huidirritaties opwekken in normale gevallen (5)

Uiterlijk:

- Onder kleding te dragen (5)
- Meer uitstraling, soort uitstraling zoals de gebruikers aangeven (zie bijlage ...) (5)
- Slank (4)

Gebruiksvriendelijkheid:

- Prettig aanvoelen (materiaal) (4)
- Luchtig/niet zweten (materiaal) (4)
- Licht (materiaal) (4)
- Niet afgeven aan kleding (materiaal) (3)
- Geen slijtage aan kleding veroorzaken (4)
- Niet schuren (goede pasvorm) (5)
- Geen drukpunten, zowel bij zitten als bij staan (goede pasvorm) (5)
- Huidvriendelijk (geen irritaties) (materiaal) (5)
- Juiste mate openingen tussen materialen, er mag geen vel/haar tussenkomen (4)
- Goed te vormen naar het lichaam (goede pasvorm) (5)
- Makkelijk aan/uit te doen (niet te veel handelingen, eenvoudige sluiting) (5)
- Snel drogen (3)
- Geen scherpe randen (5)
- Duidelijk hoe om te doen (4)
- Duidelijk hoe te onderhouden (4)
- Gepaste bewegingsvrijheid dorsaal (5)
- Gepaste bewegingsvrijheid (5)
- Zweetophoping beperken (5)

Extra eisen n.a.v. stakeholders (3):

- Eenvoudig te repareren (3)
- Eenvoudig te vormen, zo min mogelijk gebruik van gereedschap en zo min mogelijk handelingen (3)
- Eenvoudig in te stellen (3)
- Het materiaal meermalen moeten kunnen vormen (5)
- Het gebruik van het product moet duidelijk uit te leggen zijn aan de patiënt.
- Verzekering in de prijs tegemoet komen
- De wensen van de stakeholders tegemoetkomen zodat deze voor dit product kiezen (de meeste wensen zijn in bovenstaand programma van eisen verwerkt, voor de specifieke eisen per stakeholder zie bijlage ...)

Eisen aan de gebruiker:

- Houding moet in evenwicht zijn en rechtop, postuur niet extreem, geen verharde spieren

Eisen IKK

Medische eisen (5)

- Ontlasting van het lumbo-sacrale gebied door de belasting op te helpen vangen met de buik door bandages met versterkingen
- Duidelijke ontlasting van de spieren en het 'stutten' van de lendenwervel door een bandage met een schaambeenpelotte.

- Corrigeren van de lendenwervels en delordosering; eventuele ondersteuning door een boven het schaambeen aangrijpende compressiepelotte met ondersteuningsbandages.
- Ontlasting van het bekken door compressiepelotte bij een lumbale bandage.
- Geen insnoering aan de randen
- Geen onverdraaglijke warmteafgifte (niet > 35°C)
- Geen onverdraaglijke vochtophoping tussen de huid en de bandage (niet > 80 % relative Feuchte)
- Huidvriendelijk

Technische eisen (5)

- Huidvriendelijk materiaal
- In acht nemen van de hier geldende regels en wetten
- Zachte randen of afnemende compressie
- Instelbare sluiting
- Eventueel extra instelbare mogelijkheden ter ontlasting
- Elastische stabiliseringsbaleinen
- Pelottes met overbruggende of comprimerende functionaliteit aan de bandage met pelotte.
- Pelotteplaats instelbaar (bijv. door klittenband)
- Betere werking door starre, aan elkaar verbonden stabiliseringselementen ter corrigeren, overbrugging en vastzetting van het bijpassende wervelbereik, Rückstellfähigkeit en anatomische vorming van de pelotten bij ondersteuningsbandages
- Schoon te maken bij tenminste 30°C
- Individuele aan- en napasmogelijkheden

Bijlage 7B Risicoanalyse

Eisen n.a.v. risicoanalyse MPG-Arbeitshilfen

Eisen	Gevolgen bij niet voldoen aan de eis
Materiaal moet goed te vormen zijn zodat de gewenste pasvorm bereikt kan worden. Het materiaal moet ook meermalen vervormd kunnen worden.	• Kwetsen van de huid • Trek in de oksels • Druk aan de randen van het korset • Algemeen drukplekken • Schuren • Bemoeilijkt het ademen • Druk bij verharde verdikkingen in het lichaam
Goede afmetingen wat betreft de hoogte	• Druk scapula • Druk crista iliaca
Ook ruimtes weg te knippen bij fysieke harde delen	• Druk en schuren scapula • Druk en schuren crista iliaca
Goede stijfheid materiaal	• Huid/lichaamsdelen komen ertussen • Breuk/vermoeiing materiaal
Korset lang genoeg	• De voorkant glijdt van de juiste plek op de buik af • Schuren en druk bij de randen
Niet te grote openingen	• Huid/lichaamsdelen komen ertussen
Goede afwerking randen	• Krassen in de huid • Drukplekken • Schuren • Afglijden • Beschadiging kleding
Voldoende profilering product	• De voorkant glijdt van de juiste plek op de buik af • Schuren en druk bij de randen
Pelotten en baleinen groot genoeg	• Drukplekken
Goed verloop en goede druk pelotten en baleinen	• Drukplekken • Ontoereikende correctie • Versterking misvorming • Overcorrectie
Voldoende en goedgevormde ruimten voor pelotten en baleinen	• Drukplekken • Ontoereikende correctie
Niet te sterke overgang tussen drukvlak en vrije ruimte	• Druk aan de randen
Voldoende vrije ruimte	• Ontoereikende correctie
Voldoende rotatiestabiliteit	• Druk
Voldoende correctiedruk	• Ontoereikende correctie
Duidelijke positionering pelottes en baleinen	• Verkeerd gepositioneerde pelottes/baleinen
Goede positionering pelottes en baleinen, niet dusdanig veel ruimte dat ze gaan verschuiven	• Verkeerd gepositioneerde pelottes/baleinen
Voldoende bewegingsvrijheid dorsaal	• Abdominaaldruk
Voldoende bewegingsvrijheid	• Atrofie
Instellen moet stapsgewijs mogelijk zijn	• Blijvende aansluiting van het korset bij verandering postuur • Bij verschillende posturen korset nog steeds goed op maat te maken
Zweetophoping beperken	• Geurontwikkeling
Luchtig materiaal	• Geurontwikkeling
Goed schoon te maken	• Geurontwikkeling • Infectie

Goede bevestiging product	• Schuiven, drukplekken en schuren
Houding moet in evenwicht zijn en rechtop, postuur niet extreem, geen verharde spieren	• Ontspanning

Bijlage 7C Functieallocatie

Functieallocatie

Hoofdfuncties:

- Ontlasten lendenwervels door druk te geven vanaf de taille
- Lendenwervels in juiste lordotische kromming leiden
- Stabiliseren en fixeren van de lendenwervels

Subfuncties

Door wie uit te voeren

- | | |
|---|--------------------------------|
| • Het geheel aan de individu aanpassen | |
| • Het korset de juiste vorm geven | |
| • Het korset de juiste lordotische kromming geven | instrumentmaker |
| • Het overige deel van het korset op het lichaam aanpassen | instrumentmaker |
| • De baleinen de juiste lordotische kromming geven | |
| • De baleinen uit de bandage/niet-elastische deel halen | instrumentmaker |
| • De baleinen de gewenste kromming geven | instrumentmaker |
| • De baleinen in de bandage/niet-elastische deel doen | instrumentmaker |
| • Bandage, korset en niet-elastische deel aan elkaar bevestigen | |
| • 2 van de onderdelen t.o.v. elkaar positioneren | alle gebruikers |
| • Connecties vastmaken | alle gebruikers |
| • 3 ^e onderdeel positioneren t.o.v. de rest | alle gebruikers |
| • Connecties vastmaken | alle gebruikers |
| • Geheel omdoen | |
| • Geheel op de juiste plek plaatsen | gebruiker, behandelend arts |
| • Geheel vastmaken | gebruiker, behandelend arts |
| • Geheel bevestigen | Gebruiker, behandelend arts |
| • Geheel voldoende strak aantrekken | Gebruiker, behandelend arts |
| • Het volbrengen van het geheel in zijn functie | |
| • Ontlasten lendenwervels | |
| • Tegendruk geven vanaf de taille | niet-elastische deel |
| • Lendenwervels ondersteunen | Geheel |
| • Lendenwervels in juiste lordotische kromming leiden | Geheel |
| • Stabiliseren van de lendenwervels | Korset en niet-elastische deel |
| • Drukovergang naar vrije ruimte niet te ´scherp´ | Geheel |
| • Geheel afdoen | |
| • Bevestiging losmaken | gebruiker, behandelend arts |
| • Geheel van elkaar losmaken | |
| • Bevestigingen losmaken | alle gebruikers |
| • Bandage en niet-elastische deel omdoen | |
| • Bandage en niet-elastische deel op de juiste plek plaatsen | gebruiker, behandelend arts |
| • Bandage en niet-elastische deel bevestigen | gebruiker, behandelend arts |
| • Geheel bevestigen | Gebruiker, behandelend arts |
| • Geheel voldoende strak aantrekken | Gebruiker, behandelend arts |
| • Het volbrengen van de bandage en niet-elastische deel in zijn functie | |
| • Ontlasten lendenwervels | |
| • Tegendruk geven vanaf de taille | Niet-elastische deel |
| • Lendenwervels ondersteunen | Beide |
| • Lendenwervels in juiste lordotische kromming leiden | Beide |

• Drukovergang naar vrije ruimte niet te ´scherp´	Geheel
• Het afdoen van de bandage en niet-elastische deel	
• Losmaken bevestigingen	alle gebruikers
• Het van elkaar losmaken van de bandage en het niet-elastische deel	
• Losmaken bevestigingen	alle gebruikers
• Het omdoen van de bandage	
• Bandage op de juiste plek plaatsen	gebruiker, behandelend arts
• Bandage bevestigen	gebruiker, behandelend arts
• Geheel bevestigen	Gebruiker, behandelend arts
• Geheel voldoende strak aantrekken	Gebruiker, behandelend arts
• Het volbrengen van de bandage in zijn functie	
• Ontlasten lendenwervels	
• Tegendruk geven vanaf de taille	Bandage
• Lendenwervels ondersteunen	Bandage
• Lendenwervels in juiste lordotische kromming leiden	Bandage
• Ondersteunende druk bieden	Bandage
• Het afdoen van de bandage	
• Bevestiging losmaken	gebruiker, behandelend arts
• Het schoonmaken van het product	
• Het schoonmaken van het korset	Gebruiker
• Het schoonmaken van het niet-elastische deel	
• Evt. het verwijderen van de baleinen uit het niet-elastische deel	Gebruiker
• Evt. het schoonmaken van de baleinen	Gebruiker
• Het schoonmaken van het niet-elastische deel	Gebruiker
• Evt. het terugplaatsen van de baleinen	Gebruiker
• Het schoonmaken van de bandage	
• Evt. het verwijderen van de baleinen uit de bandage	Gebruiker
• Evt. het schoonmaken van de baleinen	Gebruiker
• Het schoonmaken van de bandage	Gebruiker
• Evt. het terugplaatsen van de baleinen	Gebruiker
• Het opbergen van het product	Gebruiker

Bijlage 7D Taakanalyse

Subfuncties

Wat duidelijk te maken

- Het geheel aan de individu aanpassen
 - Het korset de juiste vorm geven
 - Het korset de juiste lordotische kromming geven hoe de vorm veranderd kan worden
 - Het overige deel van het korset op het lichaam aanpassen hoe de vorm veranderd kan worden
 - De baleinen de juiste lordotische kromming geven
 - De baleinen uit de bandage/niet elastische deel halen Hoe de baleinen uit de bandage gehaald kunnen worden
 - De baleinen de gewenste kromming geven Hoe de vorm aangepast kan worden
 - De baleinen in de bandage/niet elastische deel doen Hoe de baleinen weer in de juiste positie teruggeplaatst kunnen worden
- Bandage, korset en niet-elastische deel aan elkaar bevestigen
 - 2 van de onderdelen t.o.v. elkaar positioneren Positionering
 - Connecties vastmaken Hoe en wat bevestigen
 - 3^e onderdeel positioneren t.o.v. de rest Positionering
 - Connecties vastmaken Hoe en wat bevestigen
- Geheel omdoen omdoen
 - Geheel op de juiste plek plaatsen Positionering
 - Geheel vastmaken
 - Geheel bevestigen Hoe en wat te bevestigen
 - Geheel voldoende strak aantrekken Hoe strak aan te trekken
- Geheel afdoen
 - Bevestiging losmaken Welke bevestigingen hoe los te maken
- Geheel van elkaar losmaken
 - Bevestigingen losmaken Welke bevestigingen hoe los te maken
- Bandage en niet-elastische deel omdoen
 - Bandage en niet-elastische deel op de juiste plek plaatsen positionering
 - Bandage en niet-elastische deel bevestigen
 - Geheel bevestigen Hoe en wat te bevestigen
 - Geheel voldoende strak aantrekken Hoe strak aan te trekken
- Het afdoen van de bandage en niet-elastische deel
 - Losmaken bevestigingen Welke bevestigingen hoe los te maken
- Het van elkaar losmaken van de bandage en het niet-elastische deel
 - Losmaken bevestigingen Welke bevestigingen hoe los te maken
- Het omdoen van de bandage
 - Bandage op de juiste plek plaatsen Positionering
 - Bandage bevestigen Hoe en wat bevestigen
- Het afdoen van de bandage
 - Bevestiging losmaken Welke bevestigingen hoe los te maken
- Het schoonmaken van het product
 - Het schoonmaken van het korset Hoe schoon te maken
 - Het schoonmaken van het niet-elastische deel

- Evt. het verwijderen van de baleinen uit het niet-elastische deel Hoe te verwijderen
- Evt. het schoonmaken van de baleinen Hoe schoon te maken
- Het schoonmaken van het niet-elastische deel Hoe schoon te maken
- Evt. het terugplaatsen van de baleinen Positionering
- Het schoonmaken van de bandage
 - Evt. het verwijderen van de baleinen uit de bandage Hoe te verwijderen
 - Evt. het schoonmaken van de baleinen Hoe schoon te maken
 - Het schoonmaken van de bandage Hoe schoon te maken
 - Evt. het terugplaatsen van de baleinen Positionering
- Het opbergen van het product Hoe op te bergen

Bijlage 8

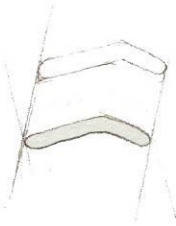
Morfologisch schema

Lordotische kromming in rug geleiden

- BOB - vorm



Balenen in NE deel, daarwel BOB, daarwel bandage
aan beide zijden van de ruggenwervel

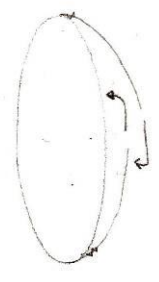


M.b.v. balen / pelotte langs ruggengraat



Verschillende onderdelen strakker aantrekken

m.b.v. extra band, met klein stukje elastisch



m.b.v. dubbele gesp (wordt buitenste laag mee aangetrokken, zie Bauwerfbeeld)



extra elastische band van achter erafhaken



Hou rotatie weerstand in de gaten bij van achter weg moeten pakken



Systeem als bij snowbootschoenen / skates



Breed wordt als bij erucan, deze vaak smal

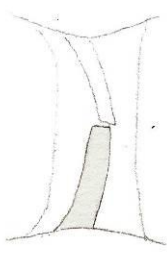
Opblaasbaar compartiment, als alles vastzit op gewenste strakke pompen



opblaasbare compartimenten achter vuiltelotte

DMV aantrekken & vastzetten
- gesp met tandjes
- iets daad ingedrukt kan worden waardoor ruimte vrijkomt

evt. banden goed op handen afstellen



Evt. NE-deel eerst, bandage erover, gespen oid van NE deel moet onder bandage uitkomen, waarna door hij wederom strekker getrokken kan worden

Tienrap, die ook los kan

Wat te doen met 'lusse' uiteinde Voelt niet vriendelijk

Gudo, Zwitserland

kan van metaal is dunner, echter, kan problemen geven met 'ontgengfoto', als moet aluminium, minst doorlootbaar, en buiten invalshoek ontgengfoto plaatsen

Baleinen / H-frame vanuit n-el. deel door B.O.B. laten komen

(als echt 'erachtervandaan')



Baleinen los, op zelfde manier in B.O.B. als NE-deel te plaatsen
kan met drukkrachten.

meer ook door gleuf boven + onder waar baleen in geplaatst kan worden

Let op verloop bij verdikking in dwarsplaten



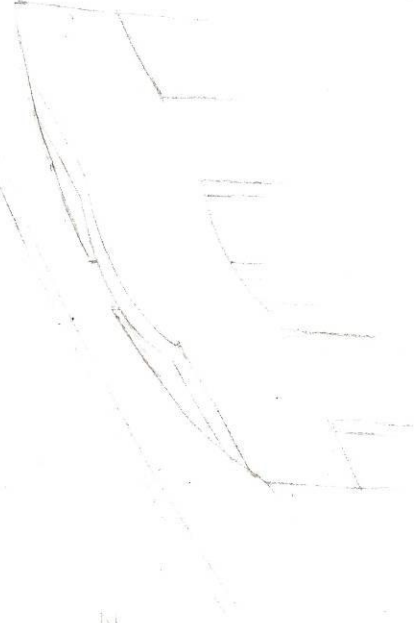
Baleinen in NE deel; vóór vanaf daar B.O.B., of al zelfde vorm



H-frame in B.O.B. variëren



of

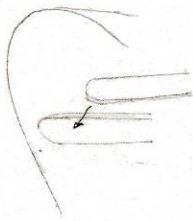


In geval combi, baleinen + B.O.B

Vervanging baleinen in B.O.B

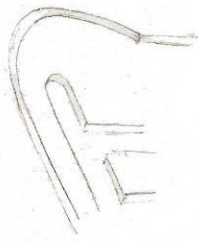
ent m.b.v. klinkband of

och drukknop met gat
in balein

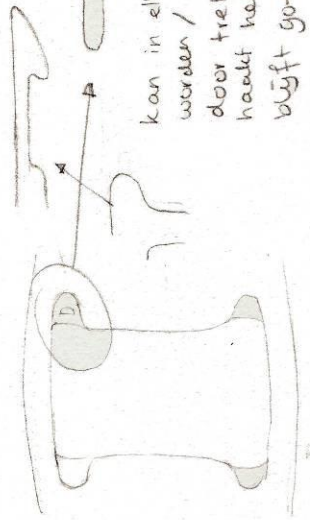


Kan ook met H-frame extra stijfheid door  ipv 

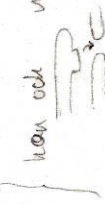
Baleinen in Hohmannframe; uit B.O.B stansen
H-frame erin leggen



Open ruimte in B.O.B. waar H frame in bevestigd kan worden



kan in elkaar geschoven
worden / op elkaar gelegd worden;
door trek in $\rightarrow$ richting
haakt het in elkaar en
blijft goed zitten



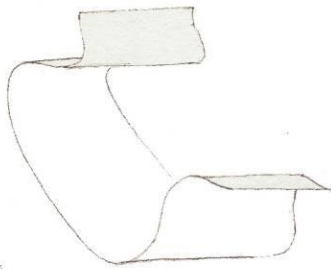
kan ook met 'drukknopen'
(ms. drukknopen bang maken
i.v.m. krachtenverdeling
werop)

Zo nodig enge verdikking
materiaal

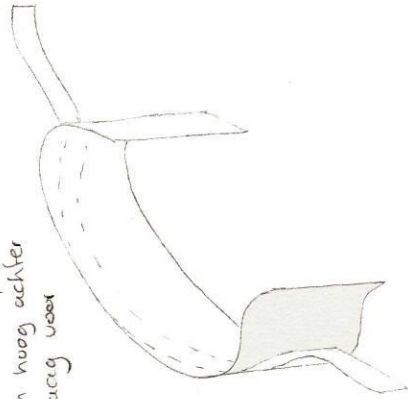
Kan ook zonder balken boven + onder
H-frame, dus 2-delige B.O.B,
in dat geval extra bevestiging nodig?

Bandage mogelijkheden met of zonder balansen

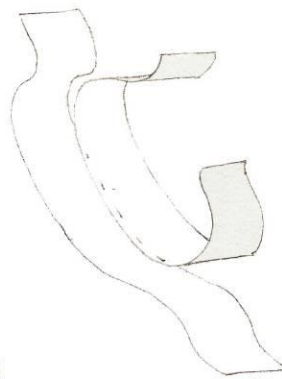
1 geheel



extra band achter,
loopt van hoog achter
naar laag voor

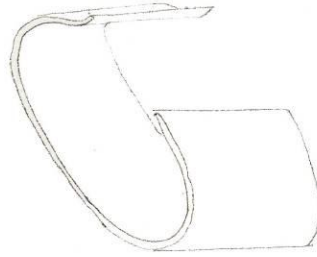


2 delen



→ moeten i.g.v. balansen
over voldoende
breedte met elkaar
verbonden zijn

Als sloop
ent i.c.m. NE deel



let op rotatie ruggenwervel bij
banden van achter moeten passen

welke eers vast, onderde ?!

Balinen bevestigen + mogelijkheden in- & uithalen

in dubbele laag textiel



bovenlaag openlaten & erin / uit kunnen 'duwen'



stukje open zodat balin eruitgehaald kan worden

" " onder "



let op schuren

opening aan de zijkant

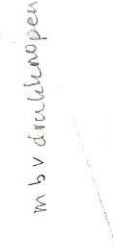


d.m.v. lucht

Op gewenste onderdeel leggen
m.b.v. klitband of drukknoppen o.i.d.



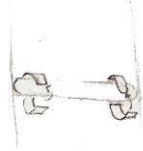
m.b.v. profiel



m.b.v. drukknoppen door gaten knutselen



m.b.v. bandjes



Balinen boven & onder bevestigen, boven ruwe ruimte, waarvoor dan balinen naar beneden kunnen zakken



→ dergelijke ruimte boven & onder

let op voor clefplekken

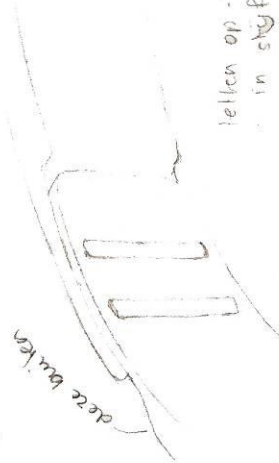
Platen zonder
boven/onderlaag

→ Als omvang losser wordt (bijv. bij neuzen)
laat 'ie los



Drakenroep:

deze buiken



letten op - zwakke plekken
in stijfheid

- ruimte: mogelijkheden
vel/kraak ertussen



Gaten aan de buitenkant, anders wordt
het frame losgelaten. Gaten moeten
in BOB gebast worden, want wordt
thermoplastisch vervormd, als 'mannetjes'
niet gevormd worden door lage tolerantie
te afgevuurde water, kan nauwelijker
niet spuitgieten, dus dit deel in H-frame

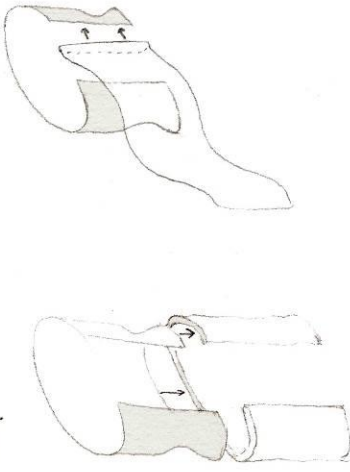
Positionering onderdelen t.o.v. elkaar

- d.m.v. kleuren
- d.m.v. symbolen
- d.m.v. plaatsing sluitingen & bevestigingen
- d.m.v. vormverloop

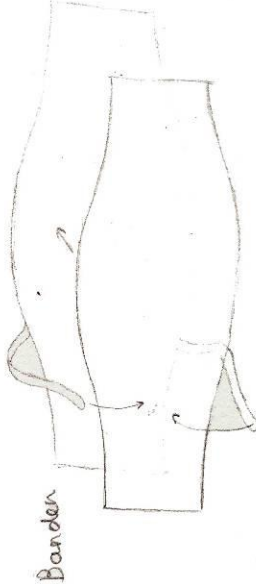
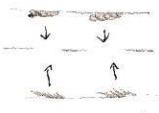


Bevestiging onderdelen t.o.v. elkaar

Kussenloop



Kliifband of drukknop



aan elkaar ritzen

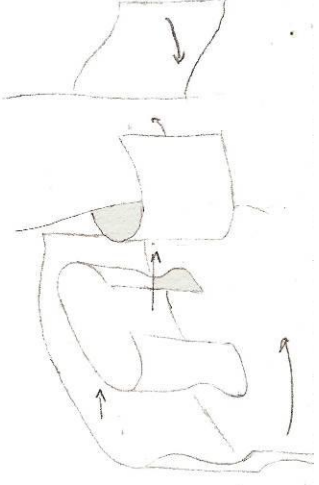


(let op contact
rits & huid/haar)
let op welk met elasticiteit

m.b.v. profiel



m.b.v. voor 1 om lichaam bevestigen

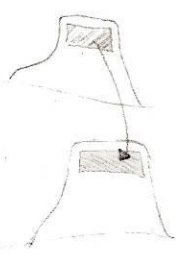


Gehel ondoen & aldoen
 Gehel op de juiste plek plaatsen

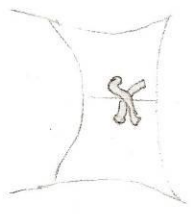
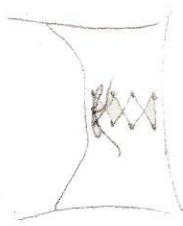
- m.b.v. verminderen korset
- verloop randen verschillende onderdelen
- duidelijke punten voor plaatsing (bijv. buidelotte tegen pubis aan)

Gehel bevestigen : kan aan voor of achter

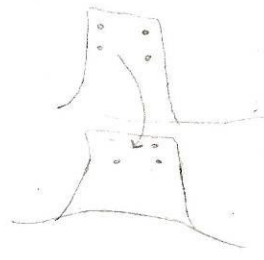
Klittenband



veter



drukknoopen



niet echt
 strak te trekken,
 m.b.v. door reeks knoopjes,
 waardoor gelezen kan worden

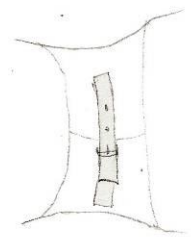
o o o o o o o o o o o o o o o o

is los

o o o o o o o o o o o o o o o o

strakker

gespen
 (met of zonder
 gaafjes)



rits



straktrekken
 op maat
 vlg

kandage, over je hoofd aantrekken
 BOB, stijfheid, om je lichaam hangen

m.b.v. haakjes & oogjes / als bh-sluiting



letten op beschadigingen
 & maten

Extra's gebruiksgemak

- Sleuven voor handen voor het sluiten



- Lussen voor handen / vingers



- Overal gaatjes in kunststof t.b.v. luchtdichtheid



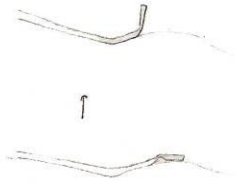
- (ruimte voor) een gelpelotte in de rug



- dikkere laag binnenkant kunststof voor liggen



- flexibele achterkant i.v.m. ondergoed goed aan kunnen doen



Balancen?!

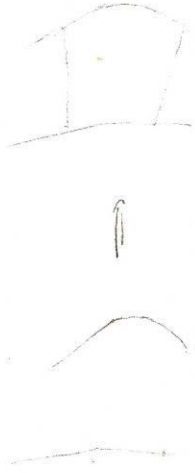
Behouding stijfheid als weer-
kerug (uitstelsysteem o.i.d.)

onttoeg kunnen schuiven?
↳ optie mbt. pijn & kracht i/d
handen?

- Voldoende ruimte bij de liezen



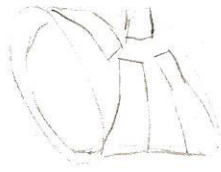
- Extra band voor opvangen vuile



Concept BOB met 1 andere laag:

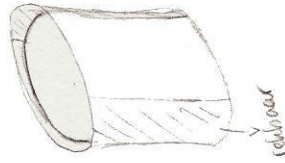
- Elastische bandage met BOB ~~en~~ erin

↳ niet-elastisch maken door banden
↳ kunnen er in laatste fase af



⇒ byna zelfde als 3 lagen

⇒ Bandage voor & achter niet-relebaar; ~~add~~ zijanten relebaar; met veter niet-relebaar.



* Totaal niet relebaar

1 cm veter aan zijkant

onhandig; met dan met banden verbonden worden

k een optie; geheel wordt eigenlijk alsnog niet relebaar



zolder veten toch enigszins relebaar korset, hoewel niet helemaal op de proptioceptieve manier

gaat summen en onder veten

↳ wil juist in rug staat pand hebben in 1^{ste} 2-fase; dus niet andersom

Green bandage; 'binnenbekleding' i.c.m. bevestiging & positionering H-frame + BOB in korset

- binnenbekleding onderdeel van BOB/H-frame:
 - hoos eromheen, geheel in korset plaatsen
 - ↳ gezwen of combihoos



igv combihoos hoos BOB
igv H-frame erachter
omvouwen



- hoos = onderdeel van korset; BOB + H-frame worden erin geplaatst.

'Flap' die boven vastzit en onder dichtgeknepen kan worden → Hoel door BOB ook langs deel versluiting, waarvan breedte varieert; en op te lossen door 'flap' ook elastisch te maken.



- met klitteband in korset en achterop hoos → in laatste fase wel klitteband op huid; kan voorkomen worden door rugpelotte of stof.
- drukknopen → drukt ook in huid in laatste fase
- rits → drukt in huid in laatste fase
- banden

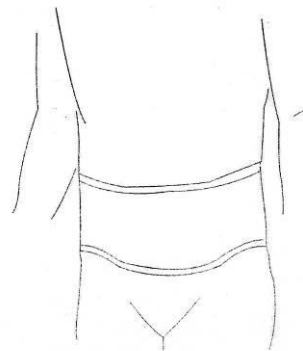
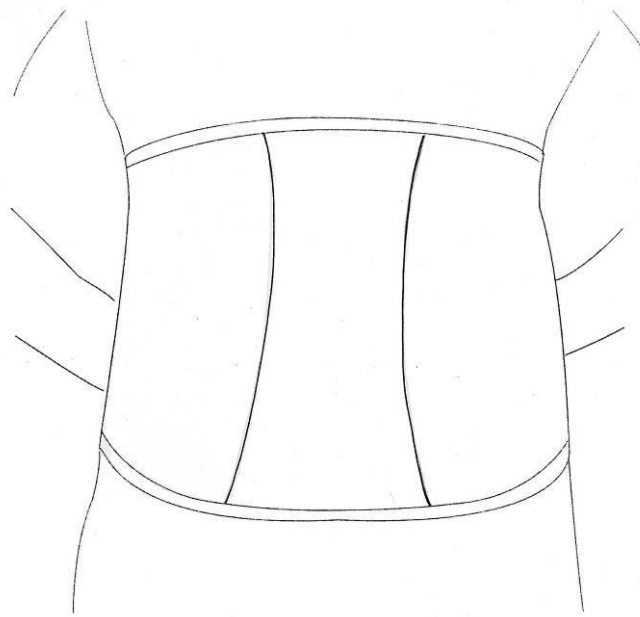
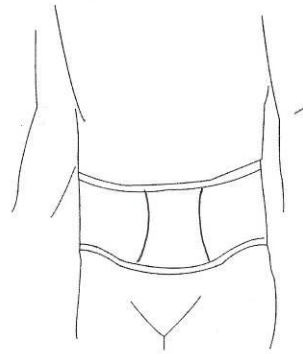
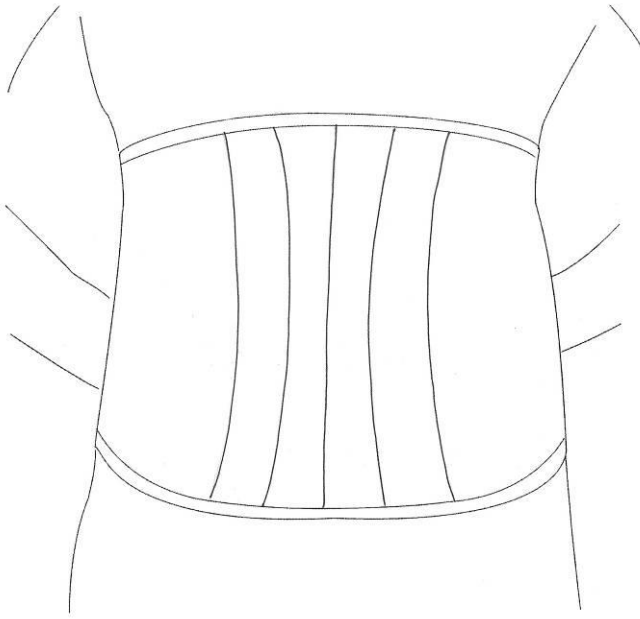
- flapper boven en onder, moeten lang genoeg zijn om kunststof totaal af te dekken.

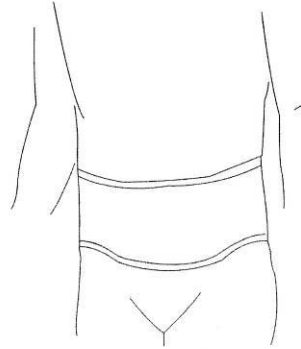
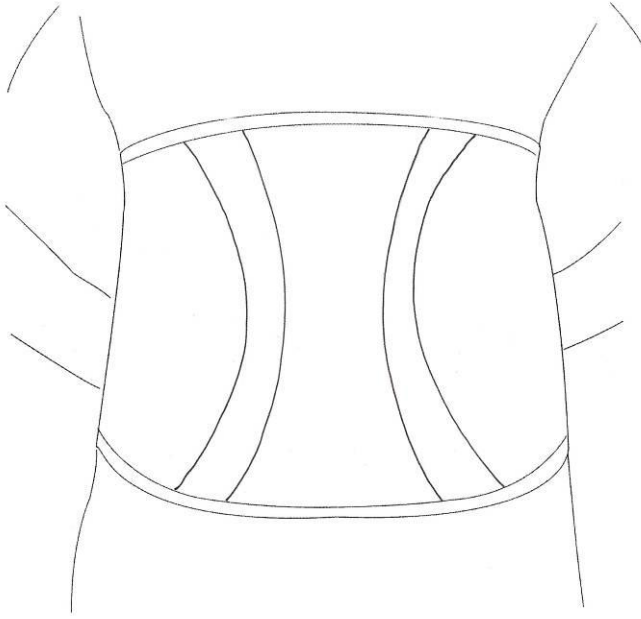


enhandig met verschillende breedtes H-frame & BOB

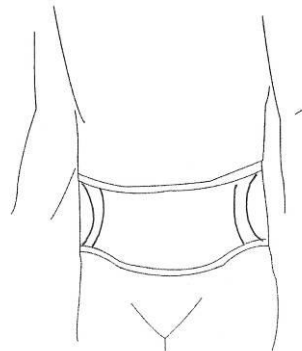
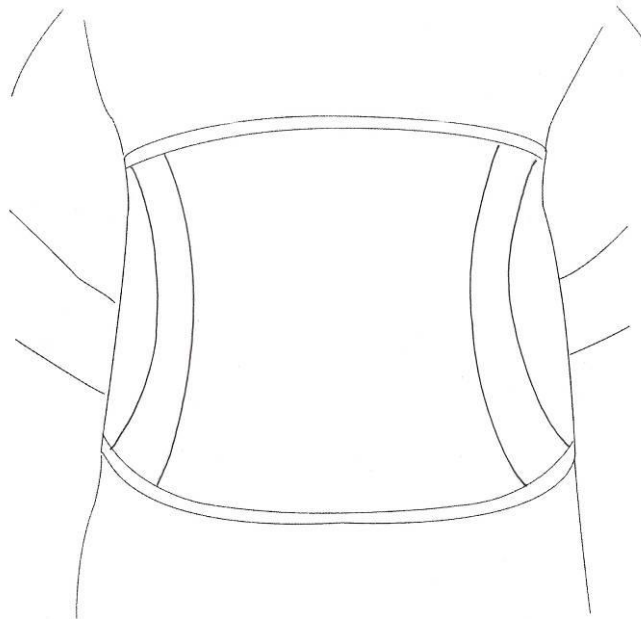
Bijlage 9

Vormstudie

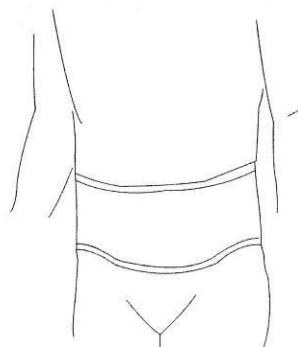
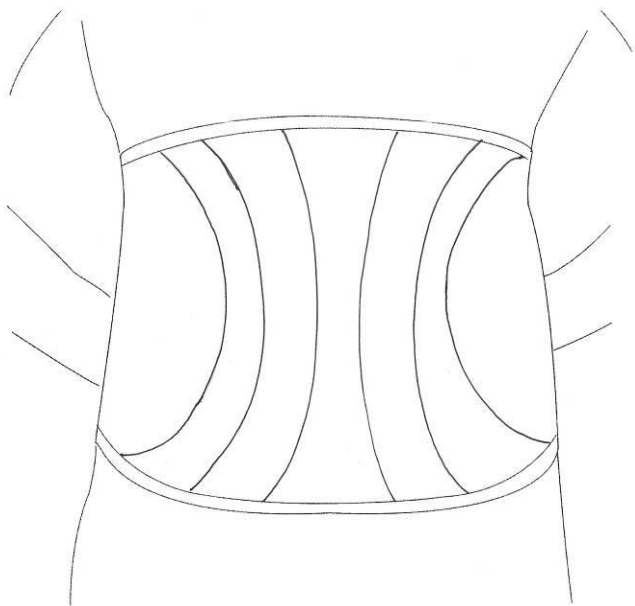




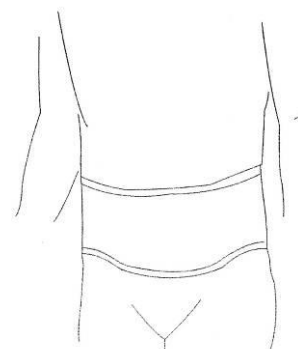
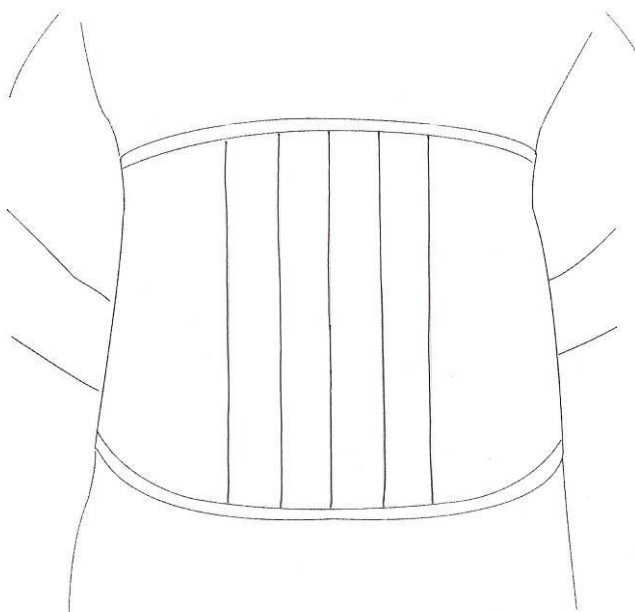
4



8



11



12

Bijlage 10A Textielvezels en constructies¹

High-performance fabrics

Functionele sportkleding

Het zweten van het menselijk lichaam varieert van licht tot zwaar (van dampfase tot vloeibare fase). Een groot deel van de sportkleding is erop gericht binnen dit hele gebied de mogelijkheid te bieden dit zweet, voordat het afkoelt, af te voeren van het lichaam naar de buitenlucht. In feite moeten de toename van zweet en afname van warmte onder controle zijn, zodat het lichaam op de juiste temperatuur blijft. Ook het korset moet van dusdanig materiaal gemaakt zijn dat ook het vloeibare zweet van de huid naar de omgeving kan transporteren, waar het verdampt. Andere eigenschappen van de nieuw ontwikkelde textielsoorten zijn dat ze licht, duurzaam en sterk zijn – alle eigenschappen die ook voor het materiaal van het korset vereist zijn. Hieronder wordt op een aantal materialen en verwerkingswijzen ingegaan.

High-performance synthetics

Voor sporten wordt tegenwoordig ook veel gebruik gemaakt van Advanced Synthetics, welke, behalve dat ze waterproof zijn, de eigenschap hebben ademend, slijtvast en duurzaam te zijn.

Het mooie van synthetische materialen is dat ze te combineren zijn met allerlei andere vezels, en tevens de structuur van de vezel zelf nog erg te beïnvloeden is. Op deze manier kan de aandacht gericht worden op een specifieke eigenschap van een polymeer, waardoor de beste eigenschappen van vezels die gebruikt worden gecombineerd kunnen worden in een eindproduct.

PES – Polyester is een polymeer die al jaren gebruikt wordt voor sportkleding vanwege zijn eenvoudige onderhoud. Daarnaast is er bij polyester ook sprake van een zeer goede afvoer van zweet, en geeft het bij modificatie een hoge weerstand tegen stretchen. Ook kan in de vezel een groef aangebracht worden zodat vocht door de capillaire werking makkelijk afgevoerd kan worden en het textiel snel droogt. Een 3D-elasticiteit waarmee extra comfort bereikt wordt is ook mogelijk bij gebruik van gemodificeerd polyester.

PA – Polyamide (nylon) is ook een synthetische polymeer die makkelijk aan te passen is (tot zijn moleculaire structuur aan toe) en tevens makkelijk te vermengen is met andere vezels. Met name PA 6.6 wordt veel gebruikt; dit kan van ruwe olie afgeleid worden als basis voor microvezels. Polyamide kan allerlei verschillende verschijningen aannemen, op verschillende manieren aanvoelen en een variatie aan uitvoeringsvormen aannemen. Zo kan polyamide bijvoorbeeld een natuurlijk uiterlijk en een zacht gevoel aannemen, maar kan het er tevens uitzien als katoen, maar dan slijtvast, sterk, lichtgewicht en sneldrogend zijn.

In combinatie met Lycra vormt polyamide een comfortabele, ondersteunende stof; met teflon wordt een waterafstotende en vlekkenwerende stof gecreëerd.

Microtechnologie

Dankzij microtechnologie, dat als doel heeft de eigenschappen natuurlijke vezels voorbij te streven, zijn er revolutionaire ontwikkelingen in de sportkleding, en dus in de textiel. Een belangrijk onderdeel van de microtechnologie omtrent sportkleding zijn microvezels – dit zijn zeer fijne vezels, vaak op basis van polyamide of polyester, die ultra lichtgewicht zijn, evenals fijn en zacht, maar ook zeer sterk: er wordt een samenkomst van functionaliteit en comfort bereikt.

De microvezels gaan goed samen met andere vezels waardoor het bereik van de prestatiekwiteit uitgebreid kan worden. Onder andere kan er gebruik gemaakt worden van 'microcrimped loops', waarmee een flexibel en duurzaam materiaal ontstaat. Tevens kan de structuur gewijzigd worden door middel van het gebruik van lucht. Ook kunnen microvezels geïmpregneerd worden met allerlei substanties, bijvoorbeeld helende substanties voor de afname van stress, of de agent Triclosan tegen de groei van bacteriën (zie bijlage 10B).

¹ Bron: VIII, 27

Stretchtechnologie – Stretch-materiaal is vaak zeer fijn en lichtgewicht en geeft de mogelijkheid tot rek in elke richting. Dankzij de rek in de stof past kleding beter en zit het comfortabeler, tevens volgt de textiel bewegingen. ‘Technostretch fibers can offer support by providing muscle compression to combat fatigue’ (bron ...). Hoe meer elastaan de bandage bevat, hoe effectiever het materiaal. Verder zorgt stretch-materiaal voor het volgen van de lichaamsvorm.

Wol – De proteïne van wol is vergelijkbaar met de buitenste beschermende laag van de huid: stretch, veerkracht, herstel, absorberend, zacht, licht, efficiënte vochtregulatie, helpt bij lichaamstemperatuur regulatie, valt goed, kreukt niet. Bij de combinatie 30% wol 70% polyester kan zowel een optimale vochtregulering bereikt worden als voldoende isolatie zodat de gebruiker bij hoge temperaturen toch koel kan blijven. In combinatie met een stretch-garen, zoals lycra, kan de elasticiteit van wol behouden blijven. Ook kan wol met andere vezels versterkt worden, zo kan lamswol met staalvezels gecombineerd worden tot een zacht maar sterk materiaal. De combinatie van polyester met wol geeft een zacht en sterk materiaal.

Katoen – Superabsorberend voelt zacht aan, fris gevoel, herstel, absorbeert veel vocht, bodem voor de groei van bacteriën, droogt langzaam, wordt zwaar met vocht en oncomfortabel als het nat wordt. Dit laatste kan voorkomen worden door toepassing van nieuwe technieken. Katoen gaat erop vooruit door het te mixen met polyamide. Door katoen te mengen met andere vezels kan de sterkte en duurzaamheid van het materiaal behouden worden (bijvoorbeeld lycra voor stretch).

Lyocel/Tencel – Zeer sterke vezel die rechtstreeks uit cellulose uit hout wordt gehaald. Droog is tencel beduidend sterker dan katoen, en ligt het dicht bij de sterkte van verschillende polyesters. Vochtig is tencel sterker ook sterker dan katoen. Tencel neemt tevens meer vocht op dan katoen. Als laatste staat tencel bekend om zijn milieuvriendelijkheid, productie en afbraak zijn beduidend minder belastend dan in het geval van andere vezels.

Technology transfer

Bij technology transfer is er sprake het combineren van technologie uit verschillende sectoren. In dit geval is er sprake van het creëren van nieuwe stoffen door non-textiel met textiel te combineren. Hiermee kan meer variatie in vorm en bescherming bereikt worden. Bovendien kunnen de goede eigenschappen van de materialen gecombineerd worden, welk gebied met het gebruik van non-textiel behoorlijk vergroot is. Een voorbeeld is de combinatie met latex, dit kan een verbeterde grip van het materiaal opleveren.

Finishing treatments

De afwerking van textiel kan textiel totaal andere eigenschappen geven. De afwerking van een lining verbetert de kwaliteit van het materiaal, maar verandert het uiterlijk niet. Opborstelen kan het volume toe doen nemen, evenals de zachtheid en warmte van het materiaal. Sommige materialen kunnen na het op te borstelen als ‘oog’ gebruikt worden bij klitteband. Afwerkingen kunnen het materiaal een nieuw uiterlijk, een betere kwaliteit en bescherming tegen de elementen geven, en tevens het materiaal meer-seizoens, multifunctioneel en omkeerbaar maken.

Het afwerken van textiel kan ook een drempel bieden voor vuil en vlekken, zoals bijvoorbeeld een polyurethane hars coating. Ook Teflon kan hiervoor gebruikt worden (wat overigens ook waterafstotend is). Ook het toevoegen van een membraan of ‘laminating’ kan gebruikt worden voor een succesvolle afwerking van textiel. Zo wordt bijvoorbeeld chemisch-gelamineerd katoen opeens sneldrogend, tevens voelt het katoen zachter aan, ziet het er soepeler uit, kreukt het niet en kan het zo schoongeveegd worden. Afwerking is vaak onzichtbaar (klant ziet niet wat hij krijgt), zichtbare behandelingen zien er vaak ‘nieuw’ uit en geven een futuristische look.

Ook kunnen coatings aangebracht worden zodat de tast van het materiaal verandert, onder andere kan hiermee een anti-slip idee uitgevoerd worden. Dit wordt vaak bereikt door gebruik te maken van microporeuze membranen op ultra-fijne synthetische materialen of nonwoven substraten.

Fabric Construction

Breien zorgt voor elasticiteit. Warmte en comfort kan bereikt worden door het textiel op te borstelen, te verbinden of te watteren. Ook padding kan hier goed voor gebruikt worden. Padding zorgt voor isolatie, en heeft een aantrekkelijk uiterlijk en gevoel. Een aan de binnenkant geborsteld

oppervlak gedraagt zich als een goed vochtafvoerend textiel, zorgt voor isolatie met lichtgewicht volume, en voelt goed aan de huid aan.

Bij breien voor vochtafvoer is de structuur aan de achterkant vaak opener dan aan de toplaag, en luchtige patronen met een cellulaire constructie laten lucht door. Een ribstof kan gebreid of geweven worden en verzekert bescherming in high-stress gebieden waar veel beweging voorkomt. Dichte patronen beschermen tegen regen en wind, maar zijn tevens stevig en geven een veilig gevoel.

Ripstop is een techniek die voor materiaal zorgt die niet verder scheurt als er een klein scheurtje inzit. Afwisselend worden een dikke en dunne draad gebruikt bij het breien. Het materiaal is lichtgewicht en heeft een hogere kracht en weerstand; meestal wordt hiervoor nylon gebruikt.

Wasbare polyester mesh linings zorgen voor een lichtgewicht stof die transpiratie goed afvoert.

Bijlage 10B Antibacteriële middelen²

Triclosan - a chlorinated phenoxy antibacterial compound, approved for use in fibers

- Stopt groei van bacteriën en schimmels op de vezels
- Wordt er niet uitgewassen
- Zone van preventie tot verder dan het oppervlak van de vezel
- Goedgekeurd door de EPA
- Getest en goedgekeurd door onafhankelijke wetenschappelijke laboratoria wat betreft efficiëntie en kwaliteit
- Geen huidirritaties

Trevira Bioactive - Fibres with permanent bioactive properties that prevent bacteria multiplying and meet the highest requirements of hygiene.

- Wordt er niet uitgewassen
- Voldoet aan de meest strikte hygiëne-eisen
- Geen huidirritaties
- Effect direct op het vezelopp.
- Werking blijft, ook bij veel dragen
- Gecertificeerd (Hohenstein Institute)
- Geen geurtjesduurzaam
- Zacht
- Ademend

Epochal – yarn or thread

- Permanent elimination
- Long lasting
- wassen tot 40°
- Geen schade aan de huid

Microcare - acetate fibre, in which an antimicrobial additive is deposited

- extensive protection against a wide range of fungi
- avoids bad odours by removal of the microorganisms
- washable at 60 - 95 °C
- no use of toxic or dangerous substances
- high moisture absorption and good moisture transport
- dries quickly
- pleasant, skin sympathetic hand

Bamboo – Bamboo owns a unique anti-bacteria and bacteriostatic bio-agent named “bamboo kun”

- Bacteriostatic and deodorization
- Validated by Japan textile Inspection Association
- after 50 washes still 70%
- Natural
- No skin allergy

SeaCellActive - cellulosic fiber using seaweed and silver

- Bevat zeewier, dat vitaminen en mineralen afgeeft
- Bevat zilver, dat antibacterieel is
- Wekt geen irritaties op
- Werkt langdurig
- Getest bij Hohenstein research

² Bronnen: 31 t/m 36

Bijlage 10C Gesprekken textiel

Gesprek Prof. Dr. Ir. Warmoeskerken, textieltechnoloog aan de Universiteit Twente, die vooral op enzymematisch niveau onderzoeken aan het doen bleek te zijn met textiel.

De insteek van dit gesprek was om inzicht te krijgen in het textielgebruik, en om een indruk te krijgen van de laatste ontwikkelingen in de textielindustrie, en of deze een bijdrage zouden kunnen leveren aan een geschikte korsetstof.

Puntsgewijs hier de belangrijke punten uit het gesprek:

- Na het voorleggen van de situatie was de reactie: 'Waarom wordt er niet gewoon polyester gebruikt?'
- Natuurlijk katoen is in feite cellulose. Als dat opgelost wordt ontstaat er viscose: geregenereerde cellulose. Het verschil van viscose t.o.v. katoen is dat het een constantere diameter heeft en de vezels ook langer gemaakt kunnen worden.
- I.v.m. nieuwe ontwikkelingen: Lyocel (geregenereerde cellulose vezels zijn uit hout) eens bekijken.
- Bij het lamineren van textiel wordt de structuur helemaal dichtgemaakt, en er kan dus geen vocht meer afgevoerd worden.
- Er zou gebruik gemaakt kunnen worden van een membraan als sympatex of gortex, dit wordt ook veel in sportkleding en winterkleding gebruikt, vocht kan naar buiten maar niet naar binnen³
- Diagram maken met eigenschappen aan de ene kant en materialen aan de andere kant, met plusjes en minnetjes werken.
- Meerdere substanties impregneren kan in principe wel.

Gesprek Cindy van Rooijen, Ten Cate (ondermode)

Via Ten Cate Textieltechnologie is er bij Ten Cate ondermode terechtgekomen. Ondanks dat zij met elastische stoffen werken, en de zoektocht naar niet-elastische stoffen was, toch een ontmoeting met mevr. Van Rooijen van de firma Ten Cate. De insteek hier was vooral een indruk krijgen van welke materialen er zoal zijn, hoe er een onderscheid gemaakt wordt en hoe keuzes gemaakt worden bij nieuwe producten.

- Polyester zorgt voor een goede vochtafvoer, maar in combinatie daarmee is er wel een absorberend materiaal nodig, omdat het vocht bij een korset niet altijd afgegeven kan worden aan de buitenlucht of de omringende kleding (ofwel i.v.m. het kunststof van de B.O.B., ofwel afhankelijk van de kleding die eromheen gedragen wordt), is dat niet het geval dan is polyester in feite weer een heel zwetend materiaal.
- Katoen wordt vooral gebruikt in verband met vochtopname, maar wat ook zeer belangrijk is bij katoen is dat het zeer goed aanvoelt op de huid
- De garen kunnen gebreid en geweven worden. Breien wordt eigenlijk vooral gebruikt voor rekbare stoffen.
- Vaak wordt polyester i.c.m. katoen gebruikt, polyester zit dan aan de binnenkant, en 20% katoen, dat aan de buitenkant geplaatst is. Polyester voert vocht af, dat vervolgens opgenomen wordt door het katoen.
- Wat ook voorkomt is een hele strakke breistruktuur aan de binnenkant van het materiaal, die daar met het gehele oppervlak direct op de huid zit, in combinatie met een wat maziger structuur aan de buitenkant, waardoor een groot oppervlak ontstaat, zodat zoveel mogelijk vocht aan de buitenlucht afgegeven kan worden.
- Met zowel polyester als polyamide kan veel gemanipuleerd worden. Polyester is in principe niet antibacterieel, maar zou dat gemaakt kunnen worden, bijvoorbeeld door de toevoeging van zilver.
- Polyester voelt zelf niet lekker aan, maar ook polyester, evenals polyamide, kan men zachter aan laten voelen.
- Ook polyester en polyamide kunnen zo geweven worden dat het voldoende stevig is.

³ Hier is verder niet meer op teruggekomen omdat dit niet persé een eigenschap is die bij korsetten van belang is.

- Katoen is duurder dan polyamide of polyester.

Telefonisch is er ook contact geweest met de heer Heinrich van de firma Schoedel in Duitsland. Deze firma is onder andere een weverij, en leverancier van de korsetstoffen van Basko Healthcare. Tijdens het gesprek is de gebruikte korsetstof aan de orde geweest, met vooral de vraag waarom juist deze stoffen gebruikt worden.

- De korsetstof van Schoedel bestaat uit ofwel 100% katoen ofwel uit de combinatie van polyester en katoen.
- Katoen wordt gebruikt omdat het goed ademt, en het transpiratievocht goed absorbeert. Daarnaast verdraagt de huid katoen goed.
- Een nadeel van katoen is dat het het vocht slechts langzaam afgeeft.
- Synthetische stoffen nemen geen vocht op. Synthetische stoffen zijn wel wat fermer en zorgen voor minder krimp.
- Een combinatie van 67% polyester en 33% katoen zou kunnen, de stof neemt dan wel vocht op, en droogt sneller.
- Een samenstelling voor een elastische stof zou 96% katoen met 4% elastaan kunnen zijn.
- Polypropyleen kan niet worden gebruikt omdat het een lage smeltemperatuur heeft daardoor niet gestreken kan worden.
- Polyamide zou wel kunnen.
- Microvezels worden ook gebruikt, maar nog niet in korsetten. Deze vezels past Schoedel tot nu toe alleen op breisels toe, op weefsels moet dit nog komen.
- Bij gebruik van microvezels van katoen zou de stof in ieder geval wat sneller kunnen drogen.
- Anti-bacteriële substanties worden in het geval van korsetten niet toegepast, omdat deze toch gewassen worden.⁴
- De anti-bacteriële stoffen die Schoedel bij andere producten gebruiken is het garen microcare. Überhaupt moet er bij het gebruik van anti-bacteriële middelen heel erg op gelet worden dat ze geen irritaties opwekken als ze op de huid gedragen moeten worden. Schoedel probeert dat dan ook te vermijden.
- Een tijdje geleden is de combinatie Coolmax aan de binnenkant voor de afvoer van vocht met katoen aan de buitenkant voor de opnamen van vocht getest, maar hier kwamen helaas niet helemaal de verwachte resultaten uit.

⁴ Ondanks deze opmerking is er toch verder ingegaan op antibacteriële middelen, omdat met deze toevoeging een korset minder vaak gewassen hoeft te worden, waardoor hij minder vaak lang hoeft te drogen, en er minder slijtage op zal treden. Bovendien is te toevoeging in vele producten terug te vinden die ook gewassen worden, zoals sokken en ondergoed.

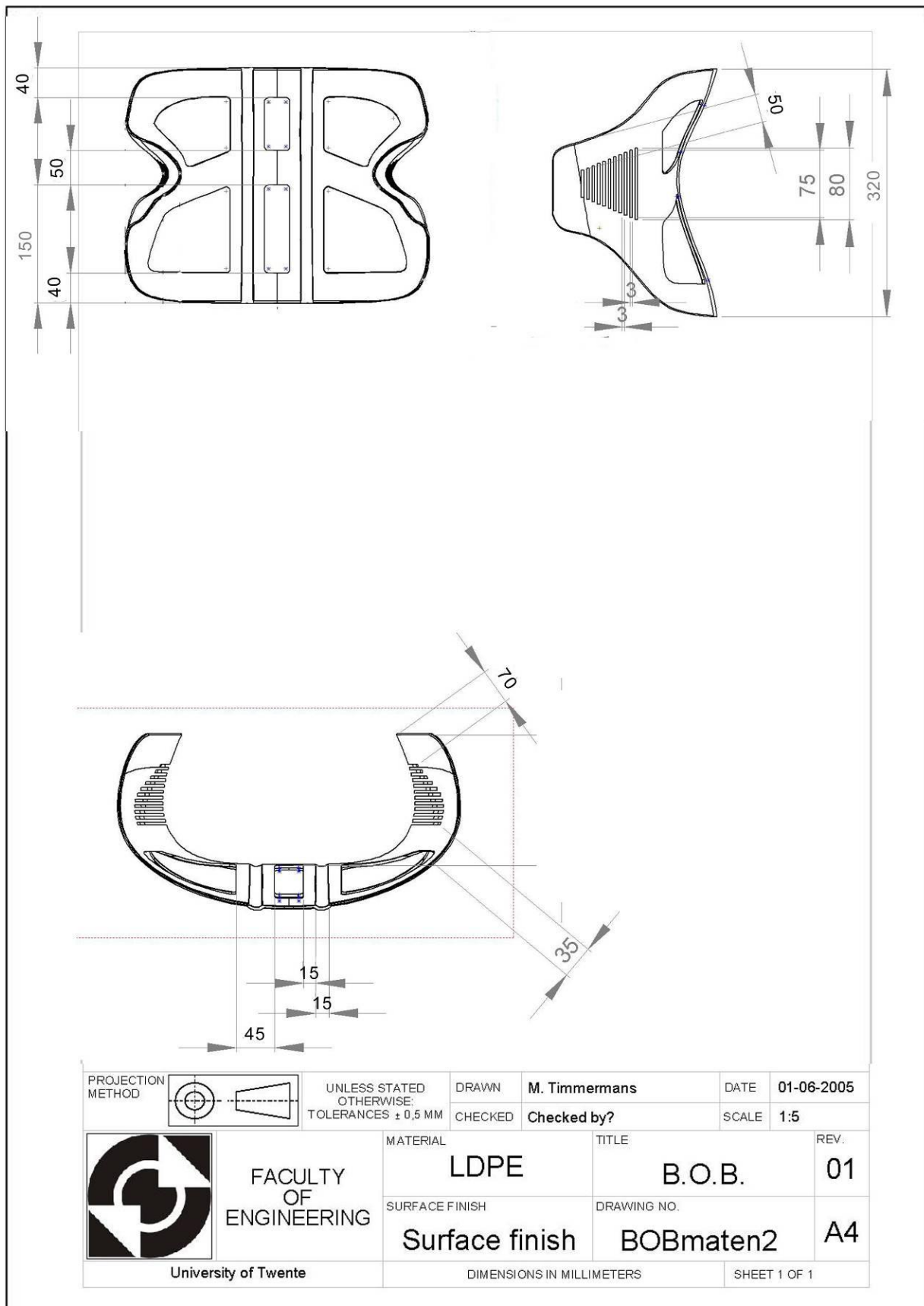
Bijlage 11A Maten B.O.B. en korset

Links de binnenste omtrek van de B.O.B. op de hoogte van respectievelijk borst, taille en heup. Rechts de borst-, taille- en heupmaten van het niet-elastisch korset.

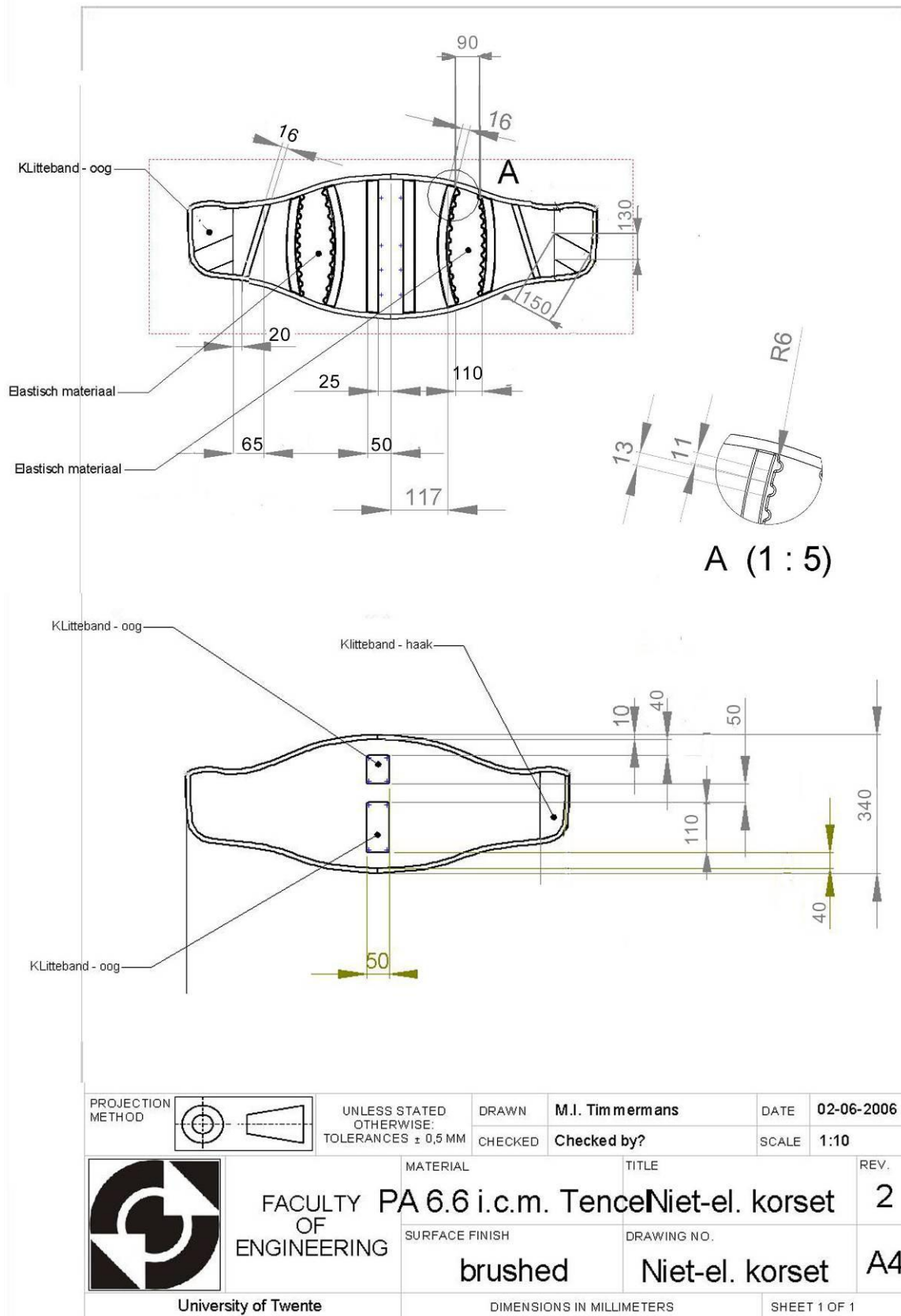
Borstomvang	Taille-omvang	Heupomvang
66 cm	51 cm	71 cm
58 cm	46 cm	71 cm
71 cm	61 cm	76 cm
63 cm	51 cm	76 cm
76 cm	71 cm	81 cm
74 cm	66 cm	81 cm
84 cm	76 cm	86 cm
69 cm	58 cm	86 cm
89 cm	81 cm	91 cm
76 cm	66 cm	91 cm
94 cm	86 cm	97 cm
84 cm	74 cm	97 cm
99 cm	91 cm	102 cm
91 cm	81 cm	102 cm
109 cm	97 cm	109 cm
91 cm	84 cm	109 cm
114 cm	100 cm	114 cm
94 cm	87 cm	114 cm
117 cm	104 cm	117 cm
101 cm	96 cm	117 cm

Borstomvang	Taille-omvang	Heupomvang
68 cm	53 cm	73 cm
61 cm	48 cm	73 cm
73 cm	63 cm	78 cm
65 cm	53 cm	78 cm
78 cm	73 cm	83 cm
76 cm	68 cm	83 cm
86 cm	78 cm	88 cm
71 cm	60 cm	88 cm
91 cm	83 cm	93 cm
78 cm	68 cm	93 cm
96 cm	88 cm	99 cm
86 cm	76 cm	99 cm
101 cm	93 cm	104 cm
93 cm	83 cm	104 cm
111 cm	99 cm	111 cm
93 cm	86 cm	111 cm
116 cm	102 cm	116 cm
96 cm	89 cm	116 cm
119 cm	106 cm	119 cm
103 cm	98 cm	119 cm

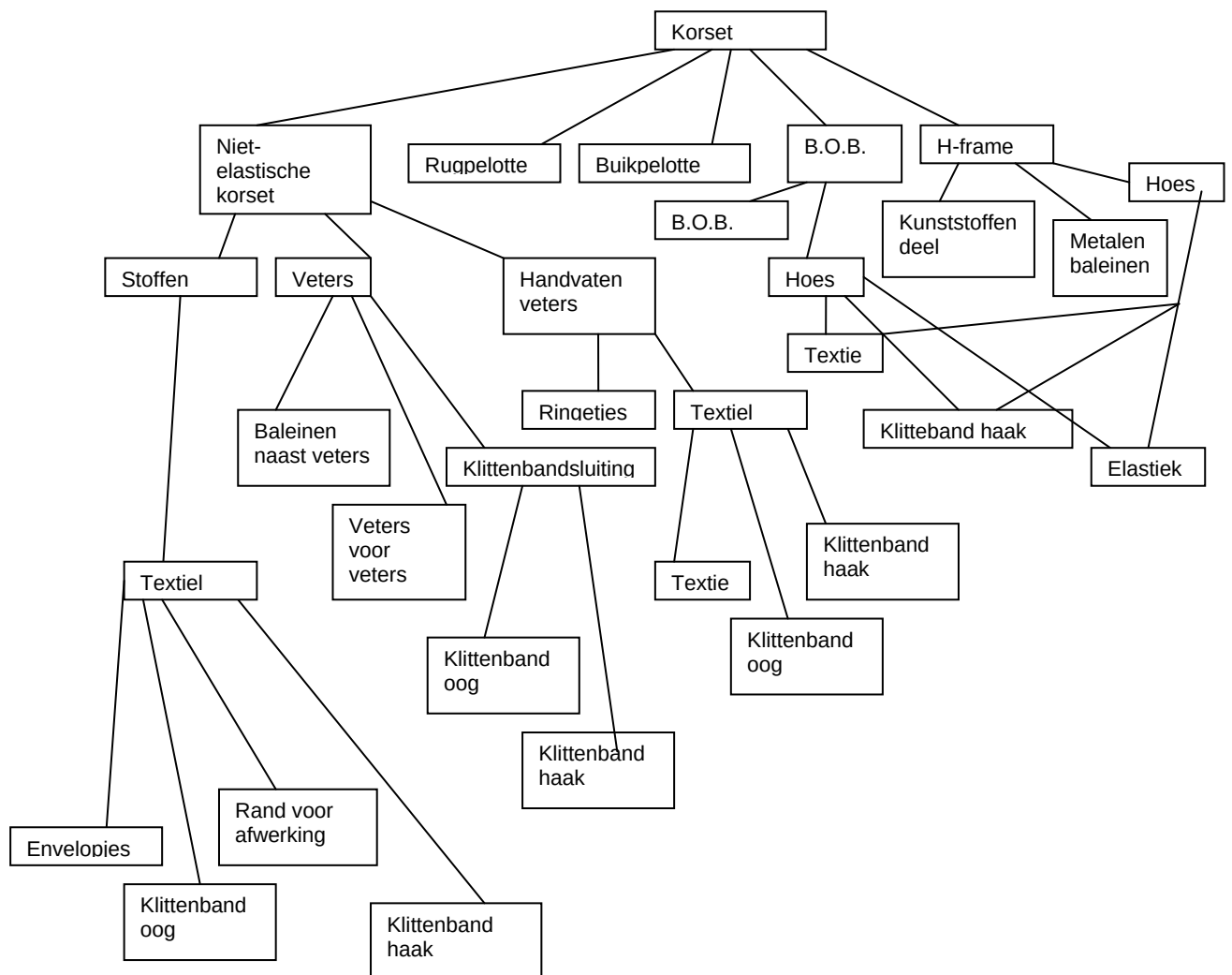
Bijlage 11B Afmetingen B.O.B.



Bijlage 11C Afmetingen niet-elastische korset



Bijlage 12A Assembly tree



Bijlage 12B Methode kostenanalyse

Method

- Design costs
- Housing costs
- Machine costs
- Labour costs
- Energy costs

Design costs

$$\text{Design costs} = \sum (c_D(\text{€}) * tD(\text{wks}) + c_{Pr}(\text{€}) * tpp(\text{wks}))$$

c_D = hiring costs design office for product development

tD = weeks necessary for designing the product

c_{Pr} = costs for technical working preparation of the product

tpp = weeks necessary for the technical working preparation

Housing costs

$$\text{Total housing costs} = \sum (s_h(\text{m}^2) / S_h(\text{m}^2) * ct(\text{hr}) * fhc(\text{€/hr}))$$

$$fhc = (d_h(\text{€/yr}) + 0,5 * in(\%) * I_h(\text{€})) / HR_h(\text{hr/yr})$$
$$d_h = (I_h(\text{€}) - R_h(\text{€})) / L_h(\text{yr})$$

fhc = fixed housing costs per year

ct = cycle time for process (see also machine costs)

I_h = purchase costs of the building

d_h = depreciation costs of the building

in = interest percentage

L_h = life time of the space/building

s_h = surface that is being used for the concerning product

S_h = total surface area to from the building

HR_h = net using hours per year

R_h = residual value

Machine costs

$$\text{total machine costs} = \sum (ct(\text{hr}) * fmc(\text{€/hr}) + c_E(\text{€}) + c_i(\text{€}))$$

$$ct = mt(\text{hr}) + \sum at(\text{hr})$$
$$fmc = (d_m(\text{€/yr}) + (0,5 * in(\%) + m(\%)) * (I_m(\text{€}) + su(\text{€}))) / HR_m(\text{hr/yr})$$
$$d_m = (I_m(\text{€}) + su(\text{€}) - R_m(\text{€})) / L_m(\text{yr})$$

fmc = fixed machine costs per hour

ct = cycle time for process for 1 functional unit

c_E = costs for extra equipment necessary for this specific product

mt = main time necessary for process in 1 cycle

at = additional time necessary in cycle

I_m = investment costs of the machinery

d_m = depreciation costs of the machinery

R_m = residual value

In = interest costs

in = interest percentage

m = percentage of I_m , that represent the maintenance costs

su = setup costs

L_m = life time of the machinery

c_i = extra setupcosts for the product (f.e. mould)

HR_m = net working hours per year

Labour costs

$$\text{Labour costs} = \sum (ct(hr) * H(€/hr) * p)$$

$$H = ((1 + A(\%)) / U(\%)) * ((G(€) + R_e(€)) / h(hr))$$

ct = cycle time for process (see also machine costs)
t = amount of hours necessary for the specific process or phase
p = amount of people necessary with this profession at a certain machine
H = tariff per hour per person
A = additional percentage at standard wage, dependent on profession
U = useful percentage of working hours
G = gross wage per year
R_e = remaining employer costs per year
h = number of working hours for 1 employee per year

Energy costs

$$\text{Energy costs} = c_e(€) + c_f(€) + c_u(€)$$

$$c_e = \sum (P(kW) * ct(hr) * p_e(€/MJ))$$

$$c_f = \sum ((c_{FL}(€) + u(L/km) * p_f(€/L) * D(km)) * v(m^3)/V(m^3))$$

$$c_u = P(W) * t_u(hr) * f(yr^{-1}) * L(yr) * p_e(€/kJ)$$

c_e = costs resulting from the use of electrical energy
c_f = costs for the use of fuel
c_u = costs for the energy used during the user phase
P(W) = the capacity of the machine/product, so how much energy it consumes.
ct(hr) = the time that is necessary to use the machine for the production of one functional unit
p_e = price of the use of the energy, so dependent on the kind of energy being used
c_{FL} = fixed costs for the use of the lorry
u = use of fuel per km
p_f = price of the fuel per L
D = distance for transportation
v = volume of one functional unit
V = volume of useful space for cargo
t_u = time of use of energy every time the product is being used
f = frequency of use of the product
L = life span of the product

Bijlage 12C Resultaten kostenanalyse

Ontwerpkosten

Design office	900
Preperation costs	1200
	420

gedeeld door 5 want ontwerp gaat minstens 5 jaar mee

Huisvestingskosten

Productie stoffen basis	€	2,33
Productie aantrekhandvaten	€	1,46
In elkaar zetten niet-elastisch korset	€	-
Vacuumentrekken B.O.B.	€	0,96
Stansen e.d. B.O.B.	€	0,19
Vacuumentrekken H-frame	€	0,96
Verwerken hoes B.O.B.	€	0,77
Verwerken hoes H-frame	€	0,77
In elkaar zetten geheel	€	-
	€	7,44

Machinekosten

Productie stoffen basis	€	3,79
Productie aantrekhandvaten	€	2,38
In elkaar zetten niet-elastisch korset	nvt	
Vacuumentrekken B.O.B.	€	102,08
Stansen e.d. B.O.B.	€	29,99
Vacuumentrekken H-frame	€	102,08
Verwerken hoes B.O.B.	€	1,25
Verwerken hoes H-frame	€	1,25
In elkaar zetten geheel	nvt	
	€	242,82

Arbeidskosten

	Labour costs (E)	
Totaal	€	9.955,56
Productie stoffen basis	€	995,36
Productie aantrekhandvaten	€	625,06
In elkaar zetten niet-elastisch korset	€	503,60
Vacuumentrekken B.O.B.	€	1.232,35
Stansen e.d. B.O.B.	€	521,38
Vacuumentrekken H-frame	€	1.232,35
Verwerken hoes B.O.B.	€	328,82
Verwerken hoes H-frame	€	328,82
In elkaar zetten geheel	€	503,60
	€	16.226,91

Inkoop

	E/eenheid	hoeveelheid eenheid	kosten
Textiel basis (E/m2)	€ 1,50	200	€ 300,00
Spiraalbaleinen	€ 0,10	800	€ 80,00
Klitteband sluiting	€ 1,50	50	€ 75,00
Overige baleinen	€ 0,08	800	€ 64,00
Rand voor afwerking	€ 1,00	10	€ 10,00

Veter waar veter doorheengehaald wordt	€	0,05	800	€	40,00
Veters	€	0,10	400	€	40,00
Stoffen deel	€	1,50	40	€	60,00
Ringetjes	€	0,01	4800	€	24,00
Klitteband stoffendeel	€	1,50	40	€	60,00
Kunststof B.O.B.	€	8,00	200	€	1.600,00
Kunststoffen basis H-frame	€	8,00	50	€	400,00
Baleinen	€	0,15	400	€	60,00
Textiel hoes B.O.B.	€	1,50	200	€	300,00
Textiel hoes H-frame	€	1,50	100	€	150,00
Buikpelotte	€	10,00	200	€	2.000,00
Rugpelotte	€	10,00	200	€	2.000,00
Overig klitteband	€	1,50	50	€	75,00
				<u>€</u>	<u>7.338,00</u>

Totaal

Ontwerpkosten	€	420,00		
Huisvestingskosten	€	7,44		
Machinekosten	€	242,82		
Arbeidskosten	€	16.226,91		
Inkoop	€	7.338,00		
	€	24.235,17	€	121,18 Per korset