

Dit verslag is bestemd voor de faculteit CTW en specifiek voor ir. A.P. van den Beukel,
ing. M. Nijkamp en dhr. H. Messie.
Kenmerk: UT/IO-08.03-01.08.08

Universiteit Twente
Faculteit der Construerende Technische Wetenschappen
postbus 217 7500 AE Enschede
tel. (053)4 89 91 11

Bachelor Opdracht Industrieel Ontwerpen

Alternatief voor het gebruik van leer in schoenen

Geschreven door:
Etienne Kerkhoffs, s0077658
Olieslagweg 203
7521 JC Enschede
e.kerkhoffs@student.utwente.nl

23-10-2008

Oplage: 03
Aantal pagina's: 67
Aantal bijlagen: 02

Dit verslag is geschreven in het kader van de Bachelor Opdracht Industrieel Ontwerpen.

Inhoudsopgave

1	Inleidend deel	3
1.1	Opdrachtschrijving	3
1.2	Samenvatting.....	4
1.3	Dankwoord.....	4
2	Marktonderzoek	5
2.1	Schoenonderdelen.....	5
2.2	Schoenmaterialen	7
2.2.1	Leer	7
2.2.2	Alternatieve materialen voor leer	10
2.2.4	Hergebruikte materialen	18
2.3	Concurrentieanalyse.....	19
2.3.1	Schoenmerken	19
2.3.2	Kledingmerken	22
2.3.3	Duurzame labels en initiatieven	23
3	Probleemanalyse	25
3.1	Oplossingsrichting.....	25
3.2	Programma van Eisen en Wensen materiaal en productie	27
4	Materiaalkeuze en aanbeveling.....	28
5	Doelgroep	29
6	Trendanalyse.....	32
7	Conceptfase	35
7.1	Conceptideeën duurzaamheid + features	35
7.2	Conceptideekeuze.....	41
7.3	Conceptideeuitwerking	43
7.4	Conceptkeuze	48
7.5	Conceptuitwerking (incl. materiaalkeuze).....	49
8	Folder	58
9	Conclusie & aanbeveling	61
10	Bijlagen.....	62
10.1	Brainstorm	62
10.2	Bezoek Materia	63
11	Bronvermelding	65

1 Inleidend deel

1.1 Opdrachtomschrijving

De opdrachtomschrijving is als volgt geformuleerd:

Achtergrond

Schoenen zijn vaak van leer gemaakt. Leer biedt een aantal goede eigenschappen, zoals weinig slijtage en goede weersbestendigheid. Het gebruik van leer heeft echter ook nadelen;

- De huid van dieren, die gedood moeten worden, is nodig;
- Productie en verwerking van leer is zeer milieuonvriendelijk;
- Leer verteert maar heel langzaam; een moeilijk product voor milieuvriendelijk afvalverwerking.

Daardoor is het idee ontstaan om een alternatief te ontwikkelen voor het gebruik van leer in schoenen.

Er spelen echter veel ontwikkelingen op de 'schoenenmarkt'; Sportieve merken hebben casual en representatieve schoenen met succes op de markt gebracht. Er worden nieuwe materialen en kleuren toegepast. De stereotype verdeling van sport-, heren-, damesschoenen bestaat daardoor nauwelijks meer. Het is de vraag hoe schoenen die een alternatief moeten bieden voor het gebruik van leer, op de markt moeten worden gebracht. Bovendien zal een alternatief vergelijkbare materiaaleigenschappen moeten bieden als leer.

Deze vraagstelling is ontstaan binnen de wetenschappelijke afdeling van de Partij voor de Dieren.

Opdracht

Inventariseren welke ontwikkelingen er zijn op 'schoenengebied'; nieuwe materialen en markttrends. Onderzoek hoe een alternatief voor het gebruik van leer kan worden toegepast en op de markt zou moeten worden gepositioneerd. Ontwikkel concepten voor een dergelijk nieuw alternatief (wat betreft vormgeving, materiaalgebruik en wellicht ook productie mogelijkheden.) Het is gewenst dat het alternatief de mogelijkheid biedt voor het aanvragen van een patent.

Bij voorkeur wordt samenwerking gezocht met producenten. De opdrachtgever kan hierin assisteren. Tevens is er ervaring in het opstarten van nieuwe bedrijfsideeën. De uitkomst van de opdracht moet het met name mogelijk maken om een gefundeerde inschatting te kunnen maken of een alternatief voor leer levensvatbaar is.

De wens bestaat tevens dat de productie van de materialen die het leer vervangen een mogelijkheid beiden voor duurzame landbouw en daardoor voor boeren een alternatief kunnen zijn voor het houden van dieren.

1.2 Samenvatting

In de eerste sectie van het verslag worden de verschillende onderdelen van een schoen beschreven. Vervolgens worden meerdere materialen die als schoenmateriaal worden gebruikt en eventuele alternatieven uitgebreid beschreven. Naast de meest gebruikte materialen; leder, kunststof en textiel, zijn enkele nieuwe materialen beschreven, zoals hennep, brandnetel, bamboe en maïs. Na de beschrijving van de materialen wordt een korte inventarisatie gemaakt van het duurzame schoenen- en kledingaanbod en worden enkele duurzame initiatieven beschreven. Aan de hand van de gevonden gegevens wordt er een materiaalkeuze gemaakt en een aanbeveling gedaan naar welke materialen eventueel verder onderzoek kan worden gedaan. Na een beschrijving van de doelgroep en een concurrentieanalyse start de conceptfase. Hierin worden de conceptideeën en features beschreven die tijdens de brainstorm en opdrachtuitvoering zijn ontstaan. Er worden vervolgens twee concepten gekozen die verder worden uitgewerkt, waarna een uiteindelijke conceptkeuze wordt gemaakt. Dit concept wordt uitgewerkt tot een eindontwerp welke wordt gepresenteerd in een folder.

1.3 Dankwoord

Graag wil ik dhr. H. Messie bedanken voor het initiëren van de opdracht en het bieden van informatieve input en het mogelijk maken van een prettige werkomgeving met gezellige collega's.

Ook wil ik UT-begeleider ing. M. Nijkamp hartelijk bedanken voor de gestructureerde en prettige begeleiding tijdens de opdracht en het aanreiken van nieuwe invalshoeken en aanbevelingen.

Ir. A.P. van den Beukel en ir. F.G.M. Kokkeler bedank ik voor de geleverde informatie tijdens vergaderingen omtrent de opdracht.

Verder bedank ik mevr. S. Karkdijk, mevr. M.I. Talsma, mevr. L. Koster en dhr. R.D.R. van der Heemst voor de medewerking en input tijdens de brainstorm.

2 Marktonderzoek

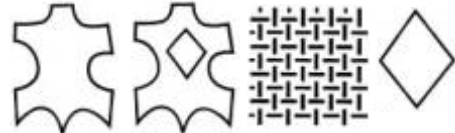
2.1 Schoenonderdelen

Een schoen is opgebouwd uit drie hoofdonderdelen; de bovenzijde, de voering en binnenzool, en de buitenzool. Daarnaast heeft een schoen een sluiting.

De bovenzijde van de schoen heeft zowel een cosmetische als een beschermende functie en kan worden onderverdeeld in de hielroncing, het buitenhielpand, de neuspartij, de wreefpartij en de tong. Het materiaal in de wreefpartij en tong van de schoen dient vooral buigzaam te zijn terwijl de neuspartij, het buitenhielpand en de hielroncing juist voor de stevigheid van de schoen zorgen. Het meest gebruikte materiaal in de bovenzijde is leer; dit is ademend en heeft een aantrekkelijk, degelijk uiterlijk. Ook katoen (canvas) wordt veel gebruikt in de bovenzijde van schoenen. Dit heeft een grovere structuur dan leer. Naast leer en katoen worden synthetische materialen (kunststoffen) toegepast, zoals polyurethaan en polyvinylchloride.



Symbolen schoenonderdeel: bovenzijde, voering en binnenzool, buitenzool

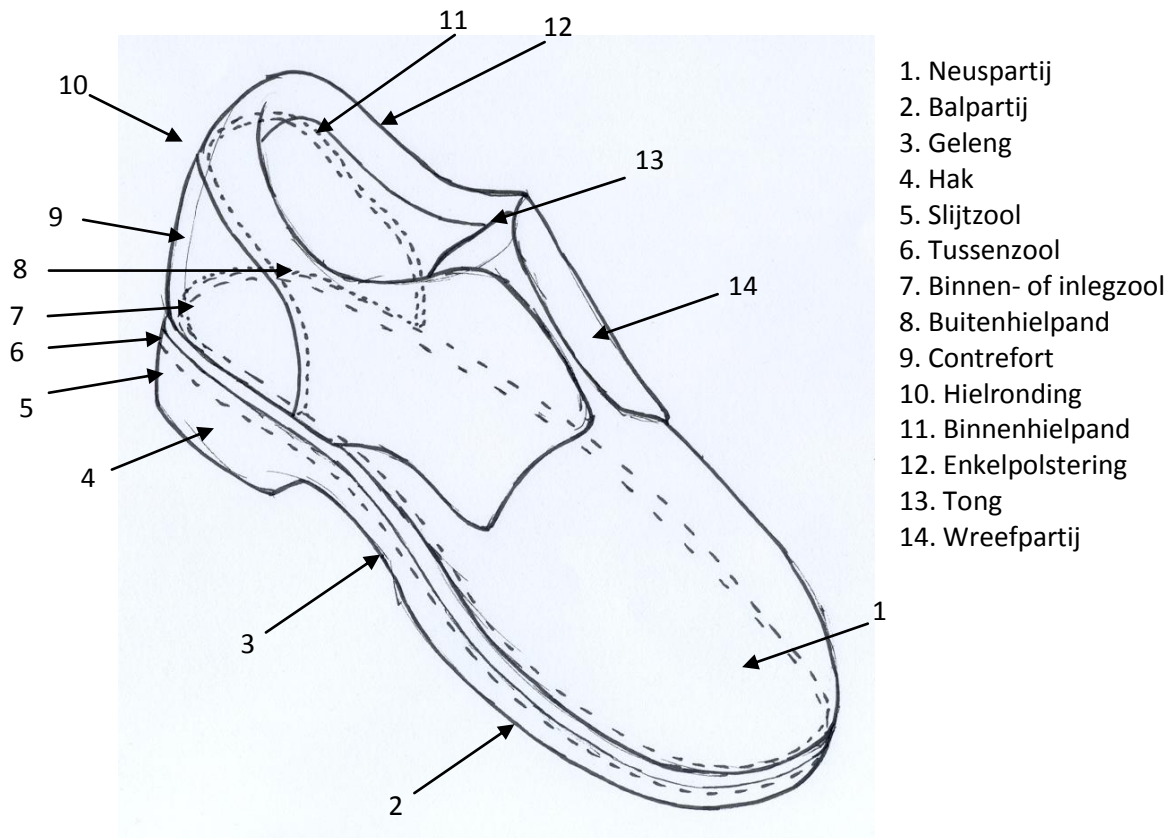


Materiaalsymbolen: leer, van een lederlaag voorzien, natuurlijke of synthetische stof, ander materiaal

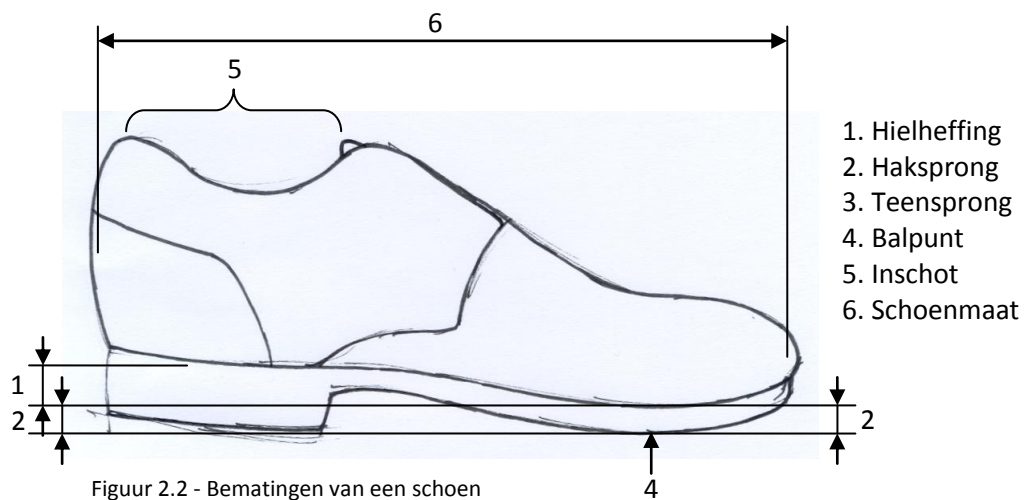
De voering en binnen- of inlegzool zorgen voor comfort voor het voetbed. Ook geven ze extra demping en zorgen ze voor vochtregulatie. De voering is meestal van synthetische materialen of katoen gemaakt. De voering en binnenzool zijn bevestigd aan de bovenzijde van de schoen door middel van een stiksel of verlijming (zwiksel). De contrefort in de achterzijde van de schoen, tussen de buitenlaag en de voering, zorgt voor stabilisatie van het onderste spronggewricht (calcaneus) met de hiel. De contrefort is gemaakt van een vormvast synthetisch materiaal of stevig leer. De fixatie van de voet in de schoen wordt bepaald door de contrefort, het slot (de algemene stevigheid van het materiaal), het inschot (de opening waardoor de voet in schoen wordt geplaatst) en de sluiting.

De buiten- of loopzool is opgebouwd uit de slijtzool (bestaande uit de balpartij, gelang en een eventuele hak) en de tussenzool. De slijtzool dient slijtvast en buigzaam te zijn en geeft de schoen grip op de ondergrond. Deze is meestal gemaakt van synthetisch materiaal zoals rubber of in mindere mate van een stevige leersoort zoals buffelleer. Bij schoenen die gemaakt zijn van minder buigzame materialen dient de zool meer de vorm van de afwikkeling van de voet (dorsaalflexie van de tenen bij opwaartse beweging bij afzetten van de voet) te benaderen. Hierdoor heeft de schoen meer ruimte onder de schoen, bij de zogenaamde teensprong. De tussenzool heeft vooral een dempende functie tijdens het lopen.

Ook voor de sluiting zijn er meerdere mogelijkheden zoals veters, klittenband, gespen, drukknopen en elastiek.



Figuur 2.1 - Onderdelen van een schoen



Figuur 2.2 - Bematingen van een schoen

2.2 Schoenmaterialen

Het productieproces van (schoen-)materiaal kan in vijf stadia worden onderverdeeld, namelijk:

1e stadium: *de vezelproductie en –voorbereiding*

De synthetische, plantaardige of dierlijke vezels worden vervaardigd van de grondstof.

2e stadium: *de spinnerij*

De vezels worden verwerkt tot garen.

3e stadium: *de vervaardiging van doek*

Van de garens wordt een doek vervaardigd.

Doek wordt gebruikt als algemene omschrijving van verschillende producten: geweven of gebreide stoffen, vilt en non-wovens.

4e stadium: *de veredeling*

Door verschillende veredelingsactiviteiten worden gewenste eigen eigenschappen aan het textiel gegeven. Dit stadium wordt ook al tijdens eerdere stadia in het proces doorlopen.

5e stadium: *de confectie*

Van het veredeld doek wordt het eindmateriaal gefabriceerd.

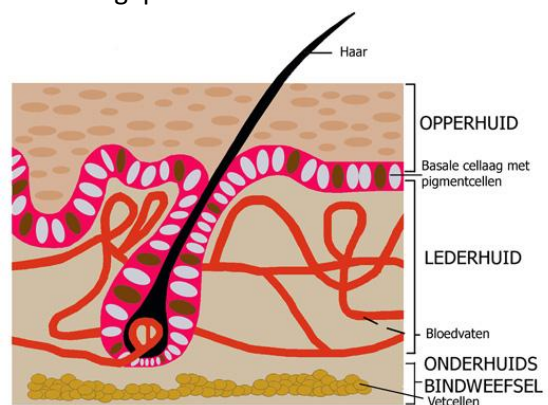
In de volgende sectie van dit verslag wordt uitgebreide informatie gegeven over leer en eventuele alternatieve materialen voor leer.

2.2.1 Leer

Leerproductie

Voor de productie van leer wordt gebruik gemaakt van de huid van gedode dieren uit de vleesindustrie of de wildjacht. Het grootste gedeelte van de totale hoeveelheid leer wordt geproduceerd van runderen, schapen, geiten en varkens, maar ook van de huid van bijvoorbeeld paarden, krokodillen, slangen, vissen en konijnen kan leer worden geproduceerd.

De huid bestaat voornamelijk uit keratine, en is op te delen in drie lagen: de opperhuid, de lederhuid en het onderhuids bindweefsel. De lederhuid is het gedeelte dat wordt gebruikt als leer, de opperhuid en het onderhuids bindweefsel zijn niet geschikt als materiaal en worden bij de verwerking tot leer verwijderd. De lederhuid is opgebouwd uit de nerflaag, middelste laag en de onderlaag. Deze lagen gaan geleidelijk in elkaar over, alleen de nerflaag is herkenbaar aan nerf veroorzaakt door de haarwortel. Deze laag heeft ook de grootste dichtheid van de drie lederhuidlagen en wordt gebruikt voor de productie van nappa leer en, na een korte borstelbewerking, voor nubuck leer. De vleeszijde van het leer is ruw en wordt geborsteld voor velours leer. Dikkere huiden kunnen worden gespleten in meerdere lagen. Deze lagen hebben enkel ruwe zijden en worden voornamelijk gebruikt voor stoffeerwerk en schoeisel.



Figuur 2.3 - Doorsnede van de huid

In de voorbereidende fase van de productie wordt de huid in waterreservoirs met schoonmaakmiddelen, zouten en enzymen verzacht, behandeld met een chemisch zuur voor de verwijdering van haar en gestript van overig materiaal waarvan geen leer kan worden gemaakt. De huid wordt vervolgens geconserveerd om het rottingsproces tegen te gaan en het materiaal waterbestendig te maken. Dit gebeurde vroeger door de huid te drogen of met zout te behandelen (te pikkelen). De conserveringstechniek die tegenwoordig het meest wordt toegepast is het looien van de huid met mineralen; hierbij wordt de huid met chroomzouten behandeld waardoor eiwitten in de huid onoplosbaar worden gemaakt. Het resultaat van deze bewerking is een chroomleer met een grijsgroene kleur die gemakkelijk te kleuren, sterk en licht in gewicht, en bestendig tegen zonlicht is. Het looien kan ook worden uitgevoerd met natuurlijke stoffen zoals houten, fruit, bladeren of groenten, wat leidt tot een zwaar type leer met een donkerrode kleur die niet lichter kan worden gekleurd. Voor het looien van huiden van herten, elanden en schapehuid voor schoonmaaktoepassingen worden oliën gebruikt. Deze bevatten vette esterzuren die zuurstof opnemen. Na het looien wordt het leer gefinished in meerdere fasen. Eerst wordt het leer gedoogd door middel van samenpersing en warme lucht machines.



Afbeelding 2.1 - Koeienleerstalen

Vervolgens wordt het leer aan de vleeszijde geschraapt om een uniforme dikte te produceren. Het kleuren van het leer vindt plaats in grote verfrommels of door het leer te sprayen met een verf. De huid wordt hierna weer soepel gemaakt door deze met olie te bewerken, te drogen en machinaal te kneden (walken). Voor suède wordt het leer opgeschuurd en voor nubuck wordt het geborsteld. Door vervolgens een laklaag op het leer te spuiten, wordt het leer beschermd tegen aantasting door vocht, vet en transpiratie. Door middel van waxen en verdere bewerkingsmethoden kan het leer meer glanzend worden gemaakt.

De kwaliteit en prijs van het leer zijn grotendeels afhankelijk van de hoeveelheid huidfouten die de huid bevat waar het leer van is vervaardigd, deze fouten kunnen op natuurlijke wijze of door menselijk handelen zijn ontstaan. Voorbeelden van huidfouten zijn: luizenbeten, horzelgaten, looisneden en brandmerken.

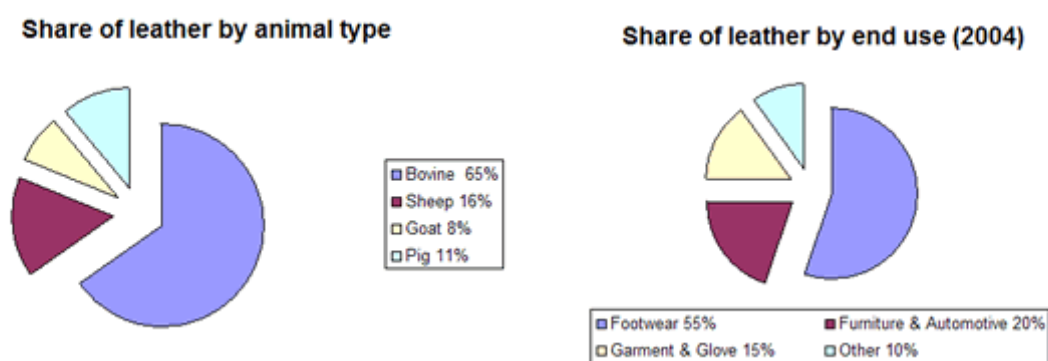
Afvalresten van het leer, zoals de snijresten, kunnen worden fijngemalen tot losse leervezels. Deze vormen een goedkopere maar kwalitatief mindere vorm van leer aangezien de structuur minder sterk is en de stof dus eerder kan slijten of scheuren.

Leer wordt veel toegepast in de schoenenindustrie. Het heeft goede technische eigenschappen; het is stevig, ademend, slijtvast, goed te bewerken, uit te voeren in meerdere oppervlakte uiterlijken en het geeft de schoen een chique, degelijke uitstraling.

Statistische gegevens leerindustrie

Uit gegevens van de FAO, de voedsel en akkerbouw organisatie van de Verenigde Naties, blijkt dat er in het jaar 2000 ca. 494 kiloton zwaar runderleer, 1 miljard m² (11 miljard voet²) licht runderleer en 418 miljoen m² (4,5 miljard voet²) licht schaaps- en geitenleer is geproduceerd. De drie grootste producten van leer in de wereld, China, Italië en India, produceren gezamenlijk meer dan de helft van de totale hoeveelheid leer.

De FAO heeft ook becijferd dat ongeveer driekwart van het totale leer aanbod afkomstig is van runderen (Figuur 2.4 – Leersoorten en –toepassingen).



Figuur 2.4 - Leersoorten en -toepassingen

Ook blijkt dat in 2003 55% van het geproduceerde leer een toepassing kreeg in schoenen, wat neerkomt op ca. 1 miljard m² (11 miljard voet²).

Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek wordt er jaarlijks in Nederland zo'n 2,5 miljard euro uitgegeven aan lederwaren en schoeisel. (Bron: CBS, 2008)

	DEVELOPING COUNTRIES	DEVELOPED COUNTRIES	WORLD
(..... Million US Dollars)			
HIDES AND SKINS			
Raw hides and skins from Bovine, Sheep and Goats	557.8	3 859.4	4 417.1
Leather (Rough-tanned and finished, all types)	7 524.3	7 221.8	14 746.2
Footwear with leather uppers	11 257.7	13 401.2	24 658.9
Total Above	19 339.8	24 482.4	43 822.2
MEAT			
Meat from Bovine, Sheep and Goats	2 589	14 591	17 000
OTHER COMMODITIES			
Rubber	2 983	102	3 085
Cotton	2 202	4 162	6 363
Coffee	7 234	2 071	9 305
Tea	2 356	469	2 825
Rice	4 546	1 095	5 642
Sugar	5 578	4 222	9 800

Figuur 2.5 - Gewichtigheid van leer in vergelijking tot andere goederen

Uit bovenstaande figuur blijkt de grote gewichtigheid van de handel in ruwe huiden, leer en leren schoeisel in vergelijking met andere verhandelde goederen.

Door het totale aantal schoenen (4,344 miljard), te delen door het aantal runderen (316,7 miljard) kan worden berekend dat er van één rund zo'n 13,7 paar schoenen kan worden geproduceerd.

(Bron: FAO, 2007)

Ethische bezwaren tegen leer

Aangezien leer wordt vervaardigd van de huid van gedode dieren hebben veganisten bezwaar tegen het gebruik van leer. Als rechtvaardiging voor het gebruik van leer wordt echter vaak gesteld dat het een restproduct van de vleesindustrie is en zodoende minder schadelijk. Tegenstanders zijn het hier niet mee eens en stellen dat de productie van leer een winstgevend bijproduct naast de productie van het vlees is en dus evengoed kwalijk.

Er bestaan meerdere veganistische kunstlederen en materialen met het uiterlijk van een dierenhuid. Een dilemma wat bij het gebruik van deze producten naar voren treedt is dat dit misschien juist de indruk geeft dat leer sociaal en ethisch geaccepteerd wordt. Anderzijds laat het gebruik van deze materialen wel zien dat de bepaalde look die leer geeft aan een product kan worden gecreëerd zonder dierenleed.

2.2.2 Alternatieve materialen voor leer

Synthetisch

Kunstleer

Er bestaan meerdere typen kunstleer. Een veelgebruikte soort is weekgemaakt polyvinylchloride (PVC) op een weefsel van katoen, polyester, polyamide, glasvezel of een combinatie hiervan. Het voordeel van dit kunstleer is dat het goede mechanische eigenschappen heeft, stoot- en krasvast is, geen vocht opneemt en eenvoudig te reinigen is. Kunstleer geproduceerd van polyurethaan (PU) heeft als voordeel dat het ademend is door de microporeuze structuur, maar dit materiaal is moeilijker te reinigen dan PVC. Andere benamingen voor kunstleer zijn skai en faux-leer.

Bij de productie van het kunstleer wordt het PVC of PU door middel van metalen rollers samengeperst met het in lijnzaadolie gedrenkte textiel. Met nabewerkingen kan het uiterlijk van het kunstleer worden aangepast, met een kopal vernis laag kan er bijvoorbeeld een emailen uiterlijk worden gecreëerd.

Lorica

Er bestaan wereldwijd enkele grote producenten van kunstleer.

Een bekende producent is Lorica Sud, dit bedrijf produceert het materiaal Lorica, een combinatie van PU, polyamide en katoen. Dit type kunstleer kan worden verwerkt in vele toepassingen als vervanger van leer, aangezien het in meerdere diktes te produceren is; van 0,4 mm tot 2,05 mm. De basis van katoen maakt Lorica extra sterk en grotendeels biologisch afbreekbaar. Het materiaal is waterdicht en in tegenstelling tot goedkopere kunststoffen zeer ademend.

<http://www.loricasud.com>

LORICA

Vegetan

Een kunstleer dat zich richt op veganisten door de diervriendelijkheid te benadrukken is Vegetan. Dit materiaal is ook verkrijgbaar in meerdere typen, zoals bijvoorbeeld Vegetan Active (lichtgewicht, ademend, PU-katoen), Vegetan Micro (zeer sterk, waterafstotend, ruw), Vegetan Uppers (ademend, waterafstotend en 70- 80% biologisch afbreekbaar) en Vegetan Suède (zacht, ademend, niet waterafstotend). Vegetan wordt toegepast in schoeisel en wordt verkocht op de webwinkel van het bedrijf; Vegetarian-shoes.

<http://www.vegetarian-shoes.co.uk>



Birkofelt/Birkoflor

Birkofelt en Birkoflor zijn stoffen ontwikkeld door het bedrijf Birkenstock en toegepast in het gelijknamige sandalenmerk. Het materiaal heeft eigenschappen vergelijkbaar met leer en het is sterk, luchtdoorlatend en licht in gewicht. Birkoflor is gemaakt van wolpulp en synthetische vezels. Beide materialen zijn goed bestand tegen scheuren maar niet waterafstotend en slecht te reinigen. Door de materialen te borstelen is er een nubuck uiterlijk mogelijk.

Veritex

Een Nederlands bedrijf gespecialiseerd in PU- en PVC kunstleerproductie is Veritex. Dit bedrijf verzorgt onder andere de kunstlederen bekleding voor de Nederlandse Spoorwegen en jasbeschermers voor fietsenfabrikant Batavus.

<http://www.veritex.nl/nl/index.htm>

Nylon/Polyamide

Nylon is opgebouwd uit de copolymeer die ontstaat bij de polymerisatie van caprolactam (Nylon 6) of dicarbonzuur met een diamine (Nylon 6.6). Het wordt veelal toegepast in schoenen, panty's, gitaarsnaren, parachutes en tandenborstels. Nylon wordt verwerkt in schoenen en heeft als voordeel dat het zeer sterk is, weinig water opneemt en luchtdoorlatend is. Ook is nylon erg veerkrachtig en kreukt het niet. Om voor bijvoorbeeld scheepskabels een nog grotere treksterkte te verkrijgen wordt nylon gemengd met glasvezel.

Polyester

Polyester is het materiaal wat ontstaat bij de polycondensatiereactie van een carbonzuur en een diol. De platte vierkante chips die hierbij ontstaan worden bij een temperatuur van 280°C gesmolten en geëxtrudeerd tot polyesterdraden. Bij verdere verwerking kunnen de eigenschappen van het materiaal worden bepaald, zoals de mate van luchtdoorlatendheid, zachtheid en elektrostatische oplaadbaarheid. Belangrijke voordelen van polyester zijn dat het zeer kreukongevoelig en snel drogend is. Polyester is net als nylon erg sterk maar heeft een iets lagere treksterkte. Het materiaal kan van zeer stijf tot zeer soepel en zacht worden geproduceerd en is biologisch zeer slecht afbreekbaar.

Aangezien polyester het meest veelzijdige synthetische materiaal is wordt deze ook het meest toegepast. Bij gebruik in kleding wordt polyester veelal vermengd met andere stoffen, zoals wol, katoen of viscose. De verhouding van polyester tot de andere stof varieert van 70:30 tot 50:50.

Lycra/Elastan

Van gesegmenteerd polyurethaan wordt de stof lycra gevormd. De meest opvallende eigenschap van deze stof is het hoge elastische herstel. Ook is lycra net als polyester kreukbestendig. Lycra kan tot 500% worden opgerekt en zijn oorspronkelijke lengte weer terug aannemen. Het materiaal bestaat uit een blokcopolymeer met een hard en een zacht segment. De korte harde segmenten geven het materiaal zijn sterkte. De lange zachte segmenten zijn polyesters of polyethers en geven het materiaal zijn elastische en uitrekbare eigenschappen. Lycra wordt veelal ingemengd in een ander textiel, zoals katoen of wol, in een hoeveelheid variërend van 2% tot 45%.

Plantaardig

Katoen

Katoen wordt gewonnen van de zaden van de katoenplant. Na verwijdering van sporen van was, eiwit en dergelijke blijft een zachte, eencellige polymeer van cellulose over. Door meerdere lagen cellulose gerangschikt in elkaar te draaien ontstaat een sterke katoenvezel. Deze wordt gesponnen tot draden waarvan het luchtdoorlatende, vochtopnemende katoen wordt gebreid of geweven. Aangezien bij de verwerking slechts ongeveer 10% van het ruwe gewicht verloren gaat is katoen een zeer waardevol gewas. De katoenindustrie is echter zeer belastend voor het milieu dankzij het gebruik van kunstmest, insecticiden en ontbladeringsmiddelen voor de machinale verwerking. De bestrijdingsmiddelen worden in steeds sterkere en grotere hoeveelheden toegepast om te voorkomen dat de schadelijke insecten er immuun voor raken. Ook wordt het katoen chemisch behandeld om natuurlijke ongewenste eigenschappen van het katoen, zoals krimpen en kreuken, te vermijden. De stoffen die hiervoor gebruikt worden en de bestrijdingsmiddelen die resten achterlaten in het katoen kunnen textielallergieën veroorzaken dankzij het irriterende ingrediënt formaldehyde.



Afbeelding 2.2 - Katoenvezels

Door technologische vernieuwingen in de landbouw is de productie per hectare de afgelopen 50 jaar meer dan verdubbeld en beslaat katoen bijna de helft van de totale mondiale vezelproductie voor kleding en textiel. Voor veel ontwikkelingslanden is de katoenverwerkende industrie een van de belangrijkste inkomstenbronnen. Een probleem is echter dat de *International Cotton Advisory Committee* (ICAC) bijna geen mogelijkheden meer ziet om de productie verder te laten groeien met nog meer kunstmest en bestrijdingsmiddelen. Een oplossing hiervoor is alternatieve katoenproductie in de vorm van de genetisch gemanipuleerde katoenteelt en de milieuvriendelijke biologische katoenteelt.

Bij genetisch gemanipuleerde katoenteelt worden de erfelijke eigenschappen van het katoen aangepast zodat deze minder afhankelijk is van pesticiden. Biotech-katoen en Roundup Ready katoen zijn de twee belangrijkste genetisch gemanipuleerde katoensoorten. Deze katoensoorten hebben een ingebouwd insecticide, waardoor de boeren in principe minder bestrijdingsmiddelen hoeven te spuiten. Volgens de *International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications* (ISAAA) was in 2007 43% (15 miljoen hectare) van alle geplante katoen genetisch gemanipuleerd.



Afbeelding 2.3 – Biokatoen kleding

Bij de biologische katoenteelt wordt door handmatig te plukken het gebruik van ontbladeringsmiddelen vermeden en maakt men gebruik van natuurlijke niet-milieuschadende bestrijdingsmiddelen. Ook gebruikt men geen kunstmest maar natuurlijke compost door het combineren van akkerbouw en veeteelt, en worden schadelijke insecten bestreden met geurstofvallen. Het aandeel van biologisch katoen in de totale katoensector is vooralsnog zeer gering, vooral doordat de prijs van het katoen hoger ligt dan de prijs van niet-biologische katoensoorten.

Linnen

Uit de steel van de vlasplant worden de vezels voor linnen gewonnen. De zaden van de vlasplant dienen als basis voor lijnzaadolie. Door het zogenaamde hekelen van de vezels worden deze samen met een mengsel van lignine, pectine en hemicellulose (allen plantaardige stoffen) tot spinbare bundels gevormd. Linnen houdt weinig lucht vast, heeft relatief ongunstige isolerende eigenschappen en is niet goed bestand tegen kreuken. De stof voelt iets harder aan dan katoen maar heeft als voordeel dat het een frisse, koele feel heeft en niet elektrostatisch opgeladen kan worden.



Afbeelding 2.4 – De vlasplant

Hennep

Hennep komt van de stam van de hennep plant. Tot de Tweede Wereldoorlog was hennep naast katoen een belangrijke vezel voor het vervaardigen van kleding, hierna werd het gezien als een controversiële stof en verboden aangezien de hennepplant ook werd gebruikt voor marihuana. Tegenwoordig wordt er weer vaker gebruik gemaakt van hennep in kleding en schoenen aangezien de plantaardige oorsprong weer een aansprekende eigenschap is.

In Europa wordt zo'n 35 duizend hectare gebruikt voor hennep-teelt, hier zijn Frankrijk, Engeland, Duitsland en Roemenië de grootste hennep exporterende landen. China, India, en Canada zijn wereldwijd grote producenten.

De hennepplant is de snelst groeiende eenjarige plant ter wereld; in honderd dagen kan er een hoogte worden bereikt van vier meter. Dit maakt de teelt van hennep financieel aantrekkelijk en er is geen kunstmest nodig voor de groei. Bij de teelt zijn er geen bestrijdingsmiddelen nodig doordat het dikke bladerdek van de plant beschermd tegen onkruid en schimmels. Ook dringen de wortels van de hennepplant, in tegenstelling tot de katoenplant, diep in de bodem. Hierdoor worden diepgelegen

voedingsstoffen omhoog getrokken, ontstaat er een vruchtbare grond en ontstaan er geschikte mogelijkheden voor wisselbouw.

Hennepvezels zijn zeer sterk en de uitrekbaarheid en elasticiteit zijn vergelijkbaar met linnen. De vezels zijn stug en stijf en de stof is net als andere natuurlijke stoffen biologisch goed afbreekbaar. De hennepvezels worden nog niet op grote schaal toegepast in kleding aangezien het economisch aantrekkelijker is om met katoen te werken. De verwachting is dat het gebruik op korte termijn gaat groeien aangezien er onder andere door *Plant Research International* een nieuw spinprocédé voor de hennepvezel is ontwikkeld. Dit maakt het mogelijk dat de hennep gesponnen wordt op een katoenspinsysteem wat het economisch aantrekkelijker maakt.

Brandnetel

De oudste bekende textielvezel uit Europa is brandnetel. Brandnetel werd voor de 20^e eeuw veel gebruikt als kledingmateriaal, het zogenaamde neteldoek. Dit materiaal is sterker dan katoen en heeft een zachte, fijnere structuur dan linnen. Sinds 2005 staat brandnetelstof weer in de belangstelling van de textielindustrie door de start van het bedrijf Brennels dat op grote schaal brandnetels is gaan telen voor de textielindustrie. Bij deze teelt worden de stelen van grote brandnetels op het land geroot met behulp van schimmels. Hierdoor wordt de houtachtige kern zacht en kunnen de stelen worden gedroogd, fijngeslagen, gekamd en gespind. De teelt van brandnetels is door de afwezigheid van chemische bestrijdingsmiddelen veel milieuvriendelijker dan de teelt van het vergelijkbare katoen. Brennels heeft haar eerste collecties gepresenteerd en verkoopt momenteel vanuit een eigen winkel in Arnhem.



Afbeelding 2.5 – Brennels kleding

Soja

Soja wordt pas sinds de jaren negentig toegepast in de textielindustrie, terwijl het al in de jaren dertig is ontdekt als stof die in kleding kan worden toegepast. De stof gemaakt van soja, het zogenaamde Soybean Protein Fibre, wordt op grote schaal in China geproduceerd. Het materiaal gemaakt van de sojavezel wordt in Europa geproduceerd door het Portugese bedrijf Tintex. De sojavezel wordt voor gebruik in kleding gemengd met andere textielsoorten zoals katoen, zijde en kasjmier om de meest gunstige eigenschappen te verkrijgen, maar de toepassing van het materiaal in kleding is nog beperkt. De sojavezel wordt vooral toegepast voor bekleding in auto's.

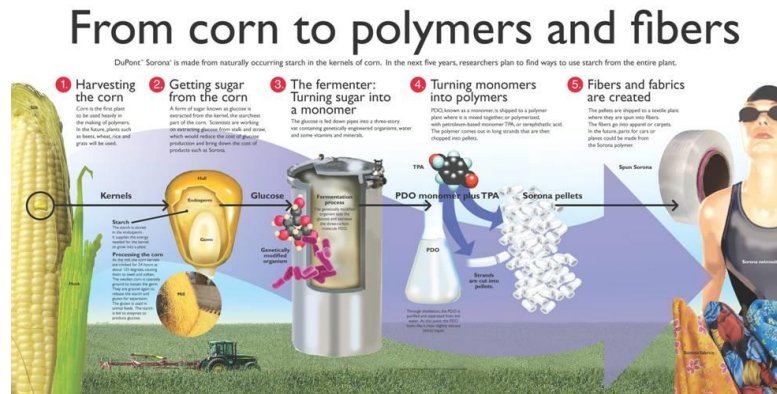
Bamboe

Bamboevezels kunnen worden toegepast in kleding, met als voordeel dat de stof een antibacteriële functie heeft en de gunstige groei van het gewas, wat het economisch aantrekkelijk maakt. Bamboe kan meerdere malen per jaar worden geoogst aangezien het in 45 dagen zo'n 23 meter hoog kan groeien. De stof geproduceerd van bamboe is ademend, voelt aan als zijde, is zeer huidvriendelijk en heeft een glanzend uiterlijk door de gladde vezels waaruit het bestaat.

Maïs

Maïs dient als grondstof voor een bepaald type nylon; Polylactic Acid Filament Yarn (PLA). Dit type nylon is qua prestaties gelijkwaardig aan de chemisch geproduceerde nylonsoorten nylon 6 en nylon 6.6. Uit de maïsstengels kunnen na vergisting en polymerisatie, derivaten worden gehaald, propaandiol, dat vergelijkbaar is met de derivaten gehaald uit aardolie; 1,3-propaandiol. Dit propaandiol uit maïs kan dienen als basis voor de nylonvezels. Tijdens het productieproces van de vezels wordt alleen gebruik gemaakt van milieuvriendelijke enzymen waardoor het textiel 100% biologisch afbreekbaar is.

Belangrijke eigenschappen van PLA zijn de elasticiteit, kreukresistentie, de zachtheid van het materiaal en het feit dat de stof ademend is terwijl het geen vocht of andere geuren opneemt. Ook heeft het een antibacteriële werking en is het goed bestand tegen UV en infrarood straling. Voorbeelden van merken van maïsstoffen zijn Sorona en Ingeo.



Afbeelding 2.6 – Sorona

Houtpulp

Uit de cellulose van houtpulp kan ook textielvezel worden gevormd. Dit proces is milieuvriendelijk aangezien de bij de productie gebruikte oplosmiddelen kunnen worden gerecycled met schoon water als afvalproduct. Houtpulp textiel is in zowel droge als natte toestand sterker dan vergelijkbare materialen op basis van viscose. Het materiaal wordt vooral toegepast in denimstof voor de sterkte en in dekbedden. Een bekend houtpulp materiaal is Lyocell.



Afbeelding 2.7 – Lyocell

Dierlijk

Wol

Wol wordt geproduceerd van de zachte, dunne haren uit de vacht van schapen. Ook kan wol worden verkregen van bijvoorbeeld konijnen, geiten, kamelen en alpaca's. Er bestaan drie soorten wol: scheerwol is gewonnen door het scheren van een levend schaap, scheurwol is herwonnen wol uit gedragen kleding of afval uit de textielindustrie, en plooitwol is wol verkregen door de huid van geslachte schapen chemisch te behandelen. Een wolvezel bestaat van binnenuit uit het merg, de schorslaag, het tussenmembraan en de hoornachtige schubbenlaag. Wol bevat, in tegenstelling tot haar, schubben en is gekroesd waardoor lucht wordt vastgehouden en het goed als warmte-isolator dienst kan doen. Deze eigenschappen zorgen er bovendien voor dat wol gemakkelijk gesponnen kan worden. Nadelen van wol zijn dat de kleding snel kreukt, makkelijk pluist en moeilijk wasbaar is. Ook kan wol veel vocht opnemen zonder zelf vochtig aan te voelen, is het zeer elastisch maar heeft het een mindere treksterke dan andere veelgebruikte vezels.

Een techniek om wol van mindere kwaliteit te verwerken is het zogenaamde verviltten; hierbij wordt de wol ingewreven met warm water en zeep en wordt het gekneed en geperst tot vilt.

Het gebruik van wol wordt door veganisten veroordeeld aangezien zij van mening zijn dat het houden van schapen onnatuurlijk is en het scheren van de wol veel stress bij de schapen veroorzaakt.

Zijde

De zijde die gebruikt wordt in de textielindustrie wordt geproduceerd door de zijderups. Deze scheidt een eiwitsubstantie af die stolt bij contact met zuurstof. Hiervan maakt de rups een cocon om in te evolueren tot een vlinder. Bij de productie van zijde voor kleding wordt de cocon gekookt waarbij de rups sterft en vervolgens wordt de cocon zorgvuldig afgewikkeld tot een lange draad. Afgewikkelde zijdedraden kunnen variëren van 1000 tot 3500 meter. Een milieu- en diervriendelijker methode is het gebruik van cocons van uitgevlogen vlinders, het zogenaamde Tassahzijde, maar hierbij zijn de draden korter van lengte, minder van kwaliteit en minder goed te verven.

Zijdedraad is qua grondstof vergelijkbaar met wol, maar zijde is fijner en gladder. Zijde is elastisch en sterk en heeft een goede treksterkte. Het kan ook tot 40% van het eigen gewicht water opnemen, zonder dat het vochtig aanvoelt. Het beschikt ook over iso-thermische eigenschappen waardoor het bij warm weer koel aanvoelt en bij koud weer warm. Nadelen van zijde zijn de dierenvriendelijkheid van de productie en het feit dat het materiaal snel verkleurt bij hogere temperaturen en zonlicht.

2.2.3 Materiaalvergelijking

In onderstaande figuur 2.6 worden de materialen uit de vorige sectie vergeleken aan de hand van de materiaaleigenschappen. In het uiteindelijke ontwerp van de schoen zal een toepasbare materiaalkeuze worden gemaakt, eventueel aan de hand van deze gegevens.

	Technische eigenschappen				Uiterlijke kenmerken							
Benaming	Stof	Vezelfijheid	vezellengte	Dichtheid	Vochtopname	Biologische	Elasticiteit ¹⁾	Treksterkte	Feeling	Basiskleur	Duurzaamheid	productie
		drex ²⁾	mm	g/cm ³	% ³⁾	afbreekbaarheid		% ⁴⁾			Diervriendelijk	Milieuvriendelijk
Synthetisch												
Kunstleer	PVC, PU	nvt	nvt	0,18...0,45	*	Zeer slecht	Slecht	75...80	Stevig, stug	Grijs	Goed	Zeer slecht
Nylon	Polyamide	0,8...22	38...200	1,14	3,5...9	Zeer slecht	Zeer goed	20...80	Glad, sterk	Kleurloos, wit	Goed	Zeer slecht
Polyester	PET	0,6...44	38...200	1,36...1,38	0,2...1	Zeer slecht	Zeer goed	15...50	Glad	Grijs	Goed	Zeer slecht
Elastan	PU, PEG	20...4000	...	1,15...1,35	0,5...1,5	Slecht	Maximaal	400...800	Zacht, elastisch	Grijs	Goed	Zeer slecht
Plantachtig												
Katoen	Cellulose	1...4	10...60	1,50...1,54	7...18	Goed	Slecht	6...10	Zacht, fijn,	Wit, creme, geel	Goed	Matig
Linnen	Cellulose	10...40	450...900	1,43...1,52	8...20	Goed	Slecht	1,5...4	Glad, stevig	Creme, geel, bruin	Goed	Goed
Hennep	Cellulose	25...38	20	1,23...1,58	13	Zeer goed	Matig	2...4	Ruw, stijf	Bruin	Goed	Goed
Brandnetel	Cellulose	*	19...80	1,5	*	Zeer goed	Matig	1,2	Zacht	Groen, bruin	Goed	Goed
Soja	Cellulose	*	*	*	*	Zeer goed	*		Zacht	Geel, bruin	Goed	Goed
Bamboe	Cellulose	1.11...5,56	*	*	*	Zeer goed	*	17	Glad, fijn, sterk	Wit, creme, geel, bruin	Goed	Goed
Mais	Cellulose	*	*	*	25	Zeer goed	Slecht	*	Zacht, fijn,	Geel, bruin	Goed	Goed
Dierlijk												
Leer	Keratine	nvt	nvt	0,2...0,45		Zeer slecht	Slecht	*	Stevig, stug	Bruin, zwart, rood	Zeer slecht	Zeer slecht
Wol	Keratine	2...50	50...350	1,32	15...30	Goed	Goed	25...50	Zacht, luchtig	Creme, wit	Slecht	Matig
Zijde	Eiwitten	1...4	...	1,25	9...40	Goed	Zeer goed	10...30	Glad, soepel	Creme	Zeer slecht	Matig
¹⁾ Mate waarin de stof terugkeert naar originele lengte na extensie												
²⁾ Massa in gram per 10 kilometer vezel												
³⁾ Tussen 65% luchtvochtigheid bij een temperatuur van 20°C en 96% luchtvochtigheid bij 24°C												
⁴⁾ Percentage extensie van originele lengte bij breekpunt												
* Gegevens niet beschikbaar												

Figuur 2.6 - Materiaalvergelijking

2.2.4 Hergebruikte materialen

Naast het gebruik van de genoemde materialen bestaat er ook de optie om gerecyclede materialen te gebruiken.

Freitag

Een voorbeeld van een bedrijf wat op grote schaal gerecycled materiaal verwerkt in zijn producten is het Duitse Freitag. Deze tassenfabrikant gebruikt afgedankt zeildoek van vrachtwagens. Hierdoor ontstaat een stevige tas met een uniek uiterlijk, aangezien dit afhangt van welke opdruk op het zeildoek heeft gestaan, hoe deze is behandeld en hoe het materiaal is uitgesneden. Freitag breidt zijn assortiment steeds verder uit en verkoopt bijvoorbeeld ook voetballen van gerecycled zeildoek.

www.freitag.com



Demano

Demano is een vergelijkbare tassenfabrikant uit Italië die gebruikt maakt van afgedankte fabrieksmaterialen en festivalbanners. Het bedrijf stelt zich ook tot doel om het milieubewustzijn bij zijn klanten te vergroten.

www.demano.net

Fabric Horse

Het tweemansbedrijf Fabric Horse uit Californië is een ecologisch en sociaal bewuste kledingproducent die gebruik maakt van gerecyclede, gereinigde, milieuvriendelijke stoffen.

Ze ontwerpt en produceert unieke modebewuste en kunstzinnige kleding en accessoires, en verkoopt deze in haar eigen winkel.

www.fabrichorse.com



U Roads

Het Italiaanse U Roads produceert handgemaakte leren schoenen in een hogere prijsklasse. Alle schoenen van het merk hebben een zool gemaakt van gerecyclede autobanden.

www.uroads.com

Conclusie hergebruikte materialen

Het toepassen van hergebruikte materialen kan het uiteindelijke product een extra dimensie en een zeer natuurlijkvriendelijke uitstraling geven. Er dient te worden gekeken naar de mogelijkheid om tweedehands of afvalmateriaal te gebruiken in de schoen. Het inzamelen van afgedankte materialen kan echter een moeilijke optie zijn; in de genoemde voorbeelden zijn de bedrijven niet toevallig gevestigd in de buurt van de bron van de afgedankte materialen. Een onregelmatige aanvoer van het materiaal kan ook een beperkende factor zijn.

2.3 Concurrentieanalyse

2.3.1 Schoenmerken

Simple Shoes

Het merk Simple Shoes ontwerpt, distribueert en vermarkt duurzaam geproduceerde producten met het doel de belasting van de aarde te verminderen en een duurzame lifestyle te creëren. De producten worden onder eerlijke werkomstandigheden gemaakt van natuurlijke materialen. Simple Shoes is begin jaren '90 opgericht door Eric Meyer uit Santa Barbara, Californië. Hij wilde een vrijetijdssneaker die niet alleen bedoeld is voor sportief gebruik en dus ook



niet voorzien is van overbodige gels, airs, pompsystemen etc. In 2004 werd hij zich bewust van het veranderende klimaat en introduceerde de "Green Toe" collectie. Deze subdivisie in de collectie is een reactie op de grote hoeveelheid afval die normaalgesproken bij de productie van schoenen ontstaat. De schoenen in de "Green Toe" collectie maken gebruik van natuurlijke materialen zoals jute, wol, linnen, bamboe en natuurrubber en zijn

vormgegeven in vrolijke kleuren en dessins. Simple Shoes heeft naast heren- en damesschoenen ook een uitgebreide kinderschoenenlijn met een Hawaïaanse surfers look.



Birkenstock

Birkenstock produceert sandalen en sloffen van leer maar heeft ook een uitgebreide collectie vervaardigd van kunstleer; de zelfgeproduceerde materialen Birkoflor en Birkofelt. Het merk richt zich met name op de wat oudere consument en jonge kinderen, en heeft een degelijke, behoudende uitstraling. Bij de productie wordt er getracht zo weinig mogelijk energie te verbruiken en wordt het gebruik van schadelijke materialen zo veel mogelijk beperkt. In vergelijking met dertig jaar geleden verbruikt het bedrijf 90% minder energie en is het gebruik van milieuvriendelijke toevoegingen gestegen van 10% naar 95%.



Rawganique

De schoenen en sandalen in het assortiment van het veganistische Rawganique zijn gemaakt van hennep. Rawganique verkoopt naast schoenen ook kleding, badtextiel, tassen en yoga matten. Het gebruik van het lichtbruine hennep is duidelijk terug te zien in het ontwerp van de producten maar geeft de gehele collectie een ietwat oubollig karakter.



Veja



De schoenen van Veja worden gemaakt onder mens- en milieuvriendelijke omstandigheden. Veja werkt rechtstreeks met kleine producenten in Brazilië die zijn georganiseerd in coöperaties. Men maakt gebruik van biologisch katoen en natuurlijk latex uit de Amazone. Het assortiment van Veja bestaat uit schoenen met een sportief, tennis uiterlijk voor volwassenen, kinderen en baby's.



No Sweat

No sweat is het "fair trade" kleding- en schoenmerk van het bedrijf Bienestar International. Dit bedrijf verkoopt goederen die onder goede werkomstandigheden zijn gefabriceerd in samenspraak met werknemersvakbonden.

Ipath

Het Amerikaanse merk IPath produceert schoenen voor een jonge doelgroep; skaters. De productie is toegespitst op duurzaamheid en de Ipath schoenen maken gebruik van hennep, biologisch katoen en synthetische materialen. Ook produceert het merk kleding, petten en accessoires van duurzame materialen.



Conclusie concurrerende schoenmerken

De genoemde schoenmerken richten zich op verschillende ecologische en humanitaire aspecten. Veel merken verwerken natuurvriendelijke materialen in hun schoenlijnen en houden rekening met de belasting van het milieu betreffende het verbouwen van de grondstoffen, het fabricageproces en de afdanking van de schoenen. Veja en No Sweat richten zich daarbij ook op de menselijke situatie tijdens het gehele productieproces.

Er is een duidelijke verdeling te zien tussen merken die zich richten op sportieve en activistische jongeren (Simple, Veja, No Sweat, Ipath), en merken die schoenen produceren voor avontuurlijke, milieubewuste volwassenen (Birckenstock, Rawganique). Het kan interessant zijn om voor een andere doelgroep dan deze genoemde doelgroepen een natuurvriendelijke schoen te ontwerpen.

2.3.2 Kledingmerken

Kuyichi

Het merk Kuyichi produceert kleding van hoog kwalitatief biologisch katoen en spijkerstof gemaakt onder eerlijke arbeidsomstandigheden. Kuyichi is een modebewust merk met een coole, sexy uitstraling en wil andere bedrijven tonen dat het



goed mogelijk is een commercieel succesvol bedrijf te runnen dat rekening houdt met duurzaamheid en "fair trade". Het merk was het eerste dat biologisch katoen gebruikte voor zijn kleding met respect voor eerlijke handel en helpt bij het opstellen en verbeteren van internationale certificatie standaarden.



The Earth Collection

Het assortiment van het kledingconcern The Earth Collection omvat kleding voor dames, heren, kinderen en baby's, en accessoires gemaakt van natuurlijke materialen. Het bedrijf begon in 1993 met het produceren van milieuvriendelijke shirts en is uitgegroeid tot een internationaal bekend duurzaam merk met meer dan 500 winkels verdeeld over meer dan 30 landen wereldwijd. The Earth Collection maakt uitsluitend gebruik van natuurlijke materialen zoals biologisch katoen, zijde, hennep, kokosnoot en bamboe. Ook is het gehele productieproces zo opgebouwd dat het alle medewerkers goede werkomstandigheden en een eerlijk salaris biedt.



Deborah Lindquist

Deborah Lindquist is een Amerikaanse ontwerpster die kleding ontwerpt geheel gemaakt van milieubewuste materialen. Ze gebruikt stoffen als hennep, biologische zijde, wol, katoen, houtpulp en gerecyclede stoffen voor het produceren van vrouwenkleding, bruidsmode, accessoires en kleding voor dieren.



2.3.3 Duurzame labels en initiatieven

MADE-BY

MADE-BY is een overkoepelend label dat door modemerken die op een duurzame manier produceren wordt gebruikt. Het label wil de markt voor duurzaam geproduceerde kleding vergroten. Dit wordt oa. gedaan door de modemerken te ondersteunen bij het opschonen van hun maakproces en door wereldwijd verantwoorde productieketens te bouwen met respect voor mens en milieu.



De merken van MADE-BY gebruiken biologisch katoen en werken samen met naaifabrieken met een sociale gedragscode. De merken die zijn aangesloten bij MADE-BY zijn te herkennen aan een blauwe knoop. MADE-BY is eind 2004 van start gegaan met Imps&Elfs en Kuyichi. Inmiddels is het aantal merken onder het MADE-BY label uitgegroeid tot twintig en heeft het eerste buitenlandse merk zich aangesloten.

Goede Waar & Co

Goede Waar & Co is een onafhankelijke consumentenvereniging die al 25 jaar onderzoek doet naar mens-, dier- en milieuvriendelijke producten. Goed Waar & Co wil de barrières van duurzame productie van kleding opheffen en bewust consumeren promoten. Als lid van Goede Waar & Co kan men gebruik maken van de consumentenservice, voor vragen over voeding, verzorging, kleding en toerisme.

Fair Wear Foundation

De Fair Wear Foundation is een stichting opgericht door verschillende belanghebbenden en stakeholders uit de modebranche die zich inzet voor goede arbeidsomstandigheden in de kledingproductie. Het feit dat stakeholders van de kledingbedrijven aangesloten zijn bij deze stichting onderscheidt het van andere initiatieven. De Fair Wear Foundation controleert bij aangesloten bedrijven of de eigen gedragscode wordt nageleefd. Deze bestaat uit acht kernbegrippen: geen kinderarbeid, geen dwangarbeid, geen discriminatie van werknemers, geen buitensporig overwerk, betaling van een leefbaar loon, veilige en gezonde werkplek en een wettig arbeidscontract. Ook biedt de Fair Wear Foundation informatie over lokale wetgeving, arbeidsnormen en cultuur aan aangesloten bedrijven en ondersteunt het een anonieme klachtenprocedure voor werknemers van deelnemende bedrijven.

YOI

YOI is de afkorting van *Your Own Identity*; een kledinglabel dat zich specifiek richt op jongeren. Het label promoot eerlijke kleding; gemaakt door werknemers voor een eerlijk salaris, op een zo min mogelijk milieubelastende wijze en met transparantie betreffende het productieproces. De kleding straalt de hiphopcultuur uit, onder de noemer *Hiphonest*. YOI geeft naast de verkoop van kleding ook educatie aan jongeren over eerlijke kleding en organiseert modeshows en exposities.

Schone Kleren Kampagne

De Schone Kleren Kampagne zet in voor betere arbeidsomstandigheden in de kledingindustrie. Deze organisatie heeft als uitgangspunt dat de sleutel voor betere arbeidsomstandigheden in de eerste plaats bij de arbeiders zelf ligt. Alleen wanneer de onderbetaalde arbeider zelf mondiger wordt en zijn eisen kenbaar maakt kunnen duurzame verbeteringen worden bereikt. De Schone Kleren Kampagne probeert te fungeren als spreekbuis van kledingarbeiders en roept namens hen Europese consumenten op om kledingmerken op hun verantwoordelijkheden te wijzen. Ook draagt deze organisatie bij aan betere arbeidsomstandigheden door lokale vakbonden nieuwe mogelijkheden te tonen.

Nike Grind

Het recyclinginitiatief “Reuse-A-Shoe” van het schoenenmerk Nike richt zich op de inzameling van afgedankte sportschoenen voor de realisatie van sportvelden. De schoenen worden na inzameling opgesplitst in drie materialen: rubber van de buitenzolen, schuim van de middenzool en textiel van de bovenzijde. Deze materialen worden in recyclingfabrieken omgevormd tot drie typen van het materiaal ‘Nike Grind’ waarvan speelvelden en sportondergronden van hoge kwaliteit worden geproduceerd. Het materiaal wordt ook toegepast in de vloeren van het hoofdkantoor van Nike en distributiefaciliteiten wereldwijd. Dit initiatief is extra opvallend aangezien Nike niet echt bekend staat om zijn duurzame, milieu- en mensvriendelijke productie.

Conclusie duurzame labels en initiatieven

Uit de grote hoeveelheid initiatieven en labels die zich richten op verbetering van het productieproces, betreffende natuur en milieu, blijkt dat er op dit vlak nog veel te verbeteren valt in de schoenen- en kledingbranche. De labels vertonen grote overeenkomsten maar onderscheiden zich door hun specifieke strategie, doelstelling en focusgroep.

3 Probleemanalyse

3.1 Oplossingsrichting

Bij de oplossing dient te worden gezocht naar een materiaal met een gelijkend uiterlijk en de gewenste positieve eigenschappen van leer of naar een materiaal dat op een dermate wijze kan worden behandeld dat het een gelijkend uiterlijk van leer met de gewenste positieve eigenschappen krijgt.

Leer is het meest gebruikte materiaal in de schoenenindustrie aangezien het in grote hoeveelheden verkrijgbaar is en belangrijke wenselijke materiaaleigenschappen heeft. Zo is het uiterlijk van leer aantrekkelijk; door de natuurlijke nerven en het subtiele reliëf krijgt het product waarin het wordt toegepast een degelijke en/of chique uitstraling. Ook is leer door specifieke bewerkingen uit te voeren in verschillende uiterlijken, zoals nubuck, velours en suède. Naast het positieve uiterlijk heeft leer als voordeel dat het goed te verwerken is, ademend is en een goede slijtvastheid heeft. Leer is van nature niet waterbestendig maar door de toevoeging van olie en coatings tijdens het productieproces wordt deze eigenschap verbeterd.

Leer heeft als nadeel dat er dierenhuid voor nodig is en de dieren die deze leveren sterven bij het produceren van leer. Ook is de productie van leer zeer milieuvriendelijk door de grote hoeveelheid benodigde energie, het gebruik van schadelijke coatings en materialen voor de finishing, en het feit dat leer zeer slecht biologisch afbreekbaar is. Het gebruikte chroom tijdens het looingsproces is één van de meest milieuschadende aspecten van leer aangezien chroom in oppervlaktewater het milieu zeer ernstig kan beschadigen. Naast het milieuaspect kan het chroom in leer ook allergische reacties bij de gebruiker veroorzaken.

Leer		
Soort afval	Hoeveelheid afval	Waarvan chroom
Snoeisel (ongeloooid)	540 gram	-
Vleesresten	315-1035 gram	-
Splitafval	518 gram	6,3 gram
Schaafresten	450 gram	5,4 gram
Schuurstof	9 gram	0,2 gram
Snoeisel (geloooid)	144 gram	3,6 gram
Totaal	1976-2696 gram	15,5 gram

Figuur 3.1 - Afvalstoffen per paar leren schoenen

De huidige leervervangers zijn geproduceerd van synthetische materialen en hebben het nadeel van het dierenleed hierdoor niet. Echter de milieuschadende aspecten zijn aanzienlijk aangezien de kunstlederen niet biologisch afbreekbaar en slecht recyclebaar zijn. Ook maakt de chemische industrie zeer intensief gebruik van energie en milieuschadende productiemethoden.

Benodigde hoeveelheden materiaal per paar schoenen			
Leer		Kunstleer Lorica	
Materiaal	Hoeveelheid per paar schoenen	Materiaal	Hoeveelheid per paar schoenen
Huid	4500 gram	Polyurethaan	76 gram
Zout	1800 gram	Polyamide 6.6	76 gram
Natriumsulfide	90-113 gram	Katoen	228 gram
Ammoniumzouten	113-135 gram	Synthetische nalooistoffen	4 gram
Eiwitsplitsende enzymen	45 gram	Olien en vetstoffen	5 gram
Zuren	63 gram	Stoffen voor het waterdicht maken	11 gram
Fungiciden	5 gram	Verfstoffen	6 gram
Chroomzouten	315 gram	Totaal	406 gram
Vetstoffen	113 gram		
Fosfaat-/aluminium-/chroomzouten	113-158 gram		
Verfstoffen	56-79 gram		
Overige stoffen	225-270 gram		
Totaal	7325 - 7596 gram		

Figuur 3.2 - Benodigde hoeveelheden materiaal per paar schoenen

Samengevat zijn dit de belangrijkste eigenschappen van leer:

- + Aantrekkelijk uiterlijk
- + Degelijk
- + Uit te voeren in verschillende uiterlijken
- + Goed bruikbaar als materiaal voor kleding en schoenen
- + Ademend
- Op basis van dierlijk materiaal
- Grondstoffenintensief, langdurig onderhoud van dieren
- Milieuonvriendelijk productieproces
- Slechte biologische afbreekbaarheid

Het alternatieve materiaal zal dus een combinatie moeten zijn van de positieve materiaaleigenschappen van leer zonder de dier- en milieuschadende nadelen. Ook dient het materiaal bewerkbaar te zijn zodat het zowel een glad leren als een suède uiterlijk kan hebben. Het is belangrijk dat de productie het milieu niet veel belast en dat het materiaal na afdanking of biologisch afbreekbaar is, of kan worden gerecycled.

3.2 Programma van Eisen en Wensen materiaal en productie

De wensen van de actor en de vergelijking van de voorgaande besproken materialen met alle specifieke eigenschappen hebben geleid tot het volgende Programma van Eisen en Wensen wat betreft de materiaalkeuze.

Hoofdeisen	Omschrijving	Waarde
E 1	De productie van het materiaal dient geen gebruik te maken van dieren.	-
E 2	Het materiaal moet een uiterlijk gelijkend aan dat van leer hebben.	-
E 3	Toepasbaarheid	Materiaal voor schoenen

Productie		
Eisen	Omschrijving	Waarde
E 4	Milieubelasting	Voldoen aan IFOAM Basic Standard normering en Öko Tex 1000 richtlijn
Materiaal		
Eisen	Omschrijving	Waarde
E 5	Duurzaam	Gelijkend aan leer
E 6	Slijtvast	Voldoen aan ISO 11640 / IUF 450 richtlijn
E 7	Elasticiteit	Voldoen aan ASTM D1774-94 richtlijn
E 8	Treksterkte	Voldoen aan ISO 6939 richtlijn
E 9	Structuur	Gelijkend aan leer
E 10	Glans	Gelijkend aan leer
E 11	Textuur	Gelijkend aan leer
E 12	Ademend	Gelijkend aan leer
E 13	Waterdicht	Waarde ≥ 95 bij ISO 4920 test richtlijn
E 14	Gezondheid	Voldoen aan Öko Tex 100 richtlijn
E 15	Materiaaldikte	0,9 mm tot 3 mm
E 16	Prijs	Maximaal €25 per m ² (prijs leer)

Wensen	Omschrijving	Waarde
W 1	De productie van het materiaal moet plaatsvinden onder eerlijke arbeidsomstandigheden.	Leverancier voldoet aan SA8000 certificering
W 2	Tactiliteit	Gelijkend aan leer
W 3	UV resistentie	Voldoen aan UNI 7639 richtlijn
W 4	Biologisch afbreekbaar of recyclebaar zijn	-
W 5	Landbouw additieven	Geen gebruik kunstmest of chemische bestrijdingsmiddelen
W 6	Prijs	Maximaal €3 per m ² (prijs kunstleer)

4 Materiaalkeuze en aanbeveling

Het vinden van een geheel nieuw patenteerbaar dier- en milieuvriendelijk materiaal dat leer kan vervangen is in het tijdsbestek van de Bachelor Opdracht niet mogelijk gebleken. Daarbij is een belangrijk en tijdsintensief onderdeel van de Bachelor Opdracht van Industrieel Ontwerpen het ontwerp en hierdoor is de beschikbare tijd niet in het geheel te gebruiken voor materiaalonderzoek. Uit het uitgevoerde materiaalonderzoek kunnen wel enkele aanbevelingen worden opgemaakt die als basis kunnen dienen voor het ontwerp van een nieuw materiaal.

Er bestaan momenteel meerdere natuurlijke materialen die als nieuwe textielsoorten worden gebruikt. Hiervan zijn bamboe, brandnetel, hennep en maïs het meest bruikbaar aangezien het gewonnen textiel hiervan goede materiaaleigenschappen bezit en de grote groeisnelheid van de natuurlijke materialen het mogelijk maakt deze meerdere malen per jaar te oogsten. Ook is de productie van deze stoffen veel minder milieubelastend aangezien er weinig tot geen bestrijdingsmiddelen nodig zijn bij de productie.

Een eventueel nadeel van materialen geproduceerd uit maïs en in mindere mate bamboe zou echter kunnen zijn dat ze een deel van de voedselproductie kunnen belemmeren, wat de prijs van het voedsel verhoogt. Een vergelijkbare situatie bestaat bij de productie van biobrandstoffen gewonnen uit maïs. Hiervoor zijn de producerende landen in Azië en Latijns-Amerika ook huiverig aangezien men bang is dat het zorgt voor krapte op de markt en als gevolg hiervan de voedselprijs opdrijft. Dit wordt vervolgens weer opgelost door de prijzen te bevriezen wat derhalve weer zorgt voor schaarste aangezien de stimulans voor boeren om meer te verbouwen wegvalt. Een eventueel textiel gewonnen uit tarwe heeft eenzelfde probleem. Hierbij dient echter wel te worden opgemerkt dat van het verbouwde maïs ongeveer 60% als diervoeder wordt gebruikt en een veel kleiner deel voor menselijke consumptie, zo'n 10% (maïssiroop, glucose, dextrose, alcohol). Een eventuele kleinere veestapel dankzij het gebruik van alternatieven voor leer zal dus indirect ook weer de beschikbare hoeveelheid maïs vergroten. Maïs en bamboe voldoen beide aan de meeste eisen uit het Plan van Aanpak, alleen verschilt het uiterlijk van deze materialen ten opzichte van het uiterlijk van leer (eis E2, E9, E10 en E11). Door behandeling met duurzame verfstoffen kan deze gelijkenis worden vergroot.

Een mooie oplossing zonder het nadeel van voedselvermindering is het gebruik van sojaschroot voor textiel. Bij de productie van soja voor voedsel ontstaat een grote hoeveelheid afval welke zou kunnen worden gebruikt voor textiel. Dit afvalmateriaal bestaat uit vezels en kan dus in principe tot garen worden gesponnen. Het feit dat bij deze oplossing net als bij de productie van leer, voedsel met als bijproduct een textielbasis wordt geproduceerd, maakt het een mooi alternatief met een knipoog naar leer.

Ook de mogelijkheden van algen als basis voor textiel zal verder moeten worden onderzocht. Algen worden gezien als een veelbelovende nieuwe alternatieve energiebron en bieden vele voordelen; het heeft een zeer hoog groeitempo (een verdubbeling van de massa per etmaal) en heeft niet meer nodig dan water, CO₂ en zonlicht om te groeien. Eventueel afval van de productie van brandstof van algen zal kunnen dienen als basis voor textiel. Een onderdeel dat verder moet worden uitgezocht is of het gebruik van algen door veganisten wordt goedgekeurd. Algen als materiaal bevindt zich namelijk in het grijze gebied tussen dierlijk en plantaardig materiaal en zou daardoor eventueel als ongewenst alternatief kunnen worden aangemerkt (E1).

5 Doelgroep

De gekozen doelgroep is ouders met kinderen in de leeftijd van 4 t/m 12 jaar. Dit is brede groep met kinderen met een leeftijd waarop deze nog volop groeien en dus regelmatig nieuwe schoenen nodig hebben. De doelgroep heeft een leeftijd van 25 tot 45 jaar en bestaat uit ouders met een gemiddeld of boven modaal inkomen. Zij hebben oog voor kwaliteit en detail en staan open voor nieuwe ontwikkelingen.

In het beschikbare assortiment van schoenen voor de kinderen van deze groep is het onderscheid te maken tussen de goedkope, minder kwalitatieve, niet-lederen schoenen en de lederen, hoog kwalitatieve, maar duurdere schoenen. Het gekozen materiaal is een vervanger voor leer en dekt daardoor het kwalitatief hogere en duurdere segment.



Bron: Gettyimages, 2008



Bron: Gettyimages, 2008

Het feit dat voor de productie van de schoenen geen leer nodig is en dus geen dieren hoeven te sterven is een uitdaging om als verkoopargument voor de ouders en kinderen te gebruiken. Kinderen zijn waarschijnlijk vatbaar voor dit argument aangezien zij op jonge leeftijd interesse hebben in dieren en dierenwelzijn een aansprekend beeld opwekt. Het betreft ook een situatie waarover door de doelgroep vaak niet wordt nagedacht en welke dus goed aan te kaarten is. De link tussen het gebruik van bont, wat grotendeels wordt afgekeurd door de maatschappij, en leer is eventueel een goede uitgangssituatie.

Door een keuze te maken uit een van de volgende stijlgroepen kan worden bepaald waar de gekozen doelgroep waarde aan hecht. Deze stijlgroepen geven verschillende leefwijzen of thema's weer waarnaar verschillende groepen in de samenleving leven en hiermee kan de doelgroep uitgebreider worden gespecificeerd.

Stijlgroepen:

- 1 Gezellig nonchalant; snoezig, sfeervol huiselijk, sfeervol sportief
- 2 Klassiek; status en luxe, traditie en cachet
- 3 Degelijk
- 4 Modern; sereen en sensitief, maakbaar en spenderend
- 5 Design; statusbewust en strak, solitair strategisch
- 6 Sociaal solidair
- 7 Manifesterend; hip en trendy

De gekozen doelgroep kan worden geschaard bij stijlgroep 7: *Manifesterend; hip en trendy*.

Bij de stijgroep *Manifesterend; hip en trendy* horen de volgende waarden: minder conventioneel, consumptief, prikkels, uitdaging, opvallen, vernieuwing, stoer, stads, lef, minder sociaal of politiek betrokken.

Hierin moet wel de nuance worden aangebracht dat wanneer het dier- en milieuvriendelijke aspect van het alternatieve materiaal zal worden gepromoot, de doelgroep die enigszins maatschappelijk betrokken is, dient te worden benaderd aangezien deze hier meer voor open staat.

Deze doelgroep is juist de afgelopen jaren gegroeid en steeds beter bereikbaar. Eco-design en het maken van milieubewuste beslissingen bij aankopen is tegenwoordig een hot item en wordt gezien als de nieuwe trend. Mede door films als "An Inconvenient Truth" van oud-presidentskandidaat Al Gore en milieuvriendelijke initiatieven van labels en bedrijven worden consumenten zich steeds meer bewust van de belasting van hun levensstijl op het milieu. Een goed milieu- en diervriendelijk alternatief voor leer kan op deze ontwikkeling inspelen. Uit onderzoek van MarketResponse en Pure&Profit naar duurzaamheid en energiebesparing ^(bron marketresponse) blijkt dat 58% van de Nederlanders vindt dat het bedrijfsleven meer dient in te haken op het thema duurzaamheid.

De omvang van de doelgroep ^(bron: CBS, 2008)

Er waren volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek in 2005 in Nederland 748.000 gezinnen met een inkomen in de bovenste 30% (€34100 en hoger) met kinderen jonger dan 18 jaar.

Van de groep minderjarige kinderen is ongeveer 49,9% in de leeftijd van 4 t/m 12 jaar, wat leidt tot de omvang van de doelgroep: 374.000 gezinnen met een inkomen in de bovenste 30% (€34100 en hoger) met kinderen in de leeftijd van 4 t/m 12 jaar.

De doelgroep besteedt volgens de gegevens van het CBS jaarlijks 0,6% van het inkomen aan kinderschoenen, dit komt neer op €205.

Uit onderzoek van Radstats ^(bron: Radstats 2008) blijkt dat vrouwen verantwoordelijk zijn voor 85 procent van de kinderkleding aankopen en 79% van besteding van het totale huishoudelijk budget.

Er wordt jaarlijks in Nederland zo'n 2,5 miljard euro uitgegeven aan lederwaren en schoeisel.



Bron: Gettyimages, 2008

Orthopedische eisen aan kinderschoenen

Een belangrijk aandachtspunt bij het ontwerp van een kinderschoen is een geschikte pasvorm. De voeten van de kinderen van de doelgroep zijn nog volop aan het groeien en een goede, stabiele schoen is hierdoor essentieel voor het voorkomen van problemen zoals standsafwijkingen en onnatuurlijke drukplekken. Uit onderzoek van M.H. Jahhs et. al. blijkt dat de voet van de kinderen van de doelgroep ongeveer groeien met 1 schoenmaat per jaar. Deze groei zet bij meisjes door tot ongeveer het 14^e levensjaar en bij jongens tot het 16^e.

Leeftijd kind (maanden)	Gemeten groei per 3 maanden	Aanbevolen regelmatigheid van schoenlengte controle
12-17	> ½ maat	Elke 2 maanden
18-29	½ maat	Elke 3 maanden
30-47	< ½ maat	Elke 4 maanden
48-71	¼ maat	Elke 6 maanden

Figuur 5.1 - Groei kindervoeten van 1 tot en met 5 jaar

Andere ergonomische eisen waaraan een kinderschoen dient te voldoen zijn: (Bron: Federatie Pas)

- De voet moet in zijn geheel vrij binnen de omtrek van de binnenzool vallen, met een 'overmaat' van zo'n 0,75 cm bij de neus.
- De breedte rond de hak moet goed aansluiten op de vorm van de achtervoet om stabiliteit te garanderen en uitschieten van de schoen uit te sluiten. Een stevig contrefort is hiervoor een goed oplossing.
- De schoen dient een sluiting te hebben die de schoen stevig sluit over de gehele wreef.
- Een ideale kinderschoen laat de voet geheel vlak in de schoen staan. In de praktijk wordt zo'n 5° plantairflexie toegestaan.
- De zool van de schoen moet voldoende flexibel zijn. De zool moet voldoende dik en zacht zijn om schokken op te vangen maar een te dikke, zachte zool kan verzwikken van de enkel veroorzaken.

6 Trendanalyse

Voor de zomer en herfst van 2008 zijn in het lederen kinderschoenenaanbod meerdere trends te ontdekken. Jongensschoenen hebben veelal een sportief en stoer uiterlijk en zijn uitgevoerd in bruin en wit, met oranje en zilveren accenten. Ze lijken gebaseerd op voetbalschoenen en hebben een veter- of klittenbandsluiting.



Figuur 6.1 – Assortiment jongensschoenen

Lederen meisjesschoenen zijn in vele roze tinten uitgevoerd met accenten in verschillende pastel kleuren en hebben een drukke uitstraling. Een andere trend voor meisjesschoenen is een meer volwassen vrouwelijk uiterlijk. Dit betreft laarzen, lakschoenen en ballerina's. Dit lijken in kindermaten uitgevoerde vrouwenschoenen en hebben veelal zilveren, bruine en witte kleuren. Een trend die voor zowel jongens- als meisjesschoenen geldt zijn de open sandalen.



Figuur 6.2 – Assortiment meisjesschoenen

Een niet-lederen kinderschoenentrend is de Croc's. Dit zijn open kunststoffen waterschoenen met gaatjes op de neus waarin los verkrijgbare pinnetjes zijn te steken, zogenaamde "Jibbitz". Deze pinnetjes hebben een plaatje van bekende tekenfilmfiguren, dieren, bloemetjes en andere afbeeldingen. Deze trend wordt niet specifiek door de gekozen doelgroep gekocht maar wordt door gedragen door consumenten uit alle inkomensgroepen.



jibbitz.com



jibbitz.com



jibbitz.com



jibbitz.com



jibbitz.com



jibbitz.com



jibbitz.com



jibbitz.com

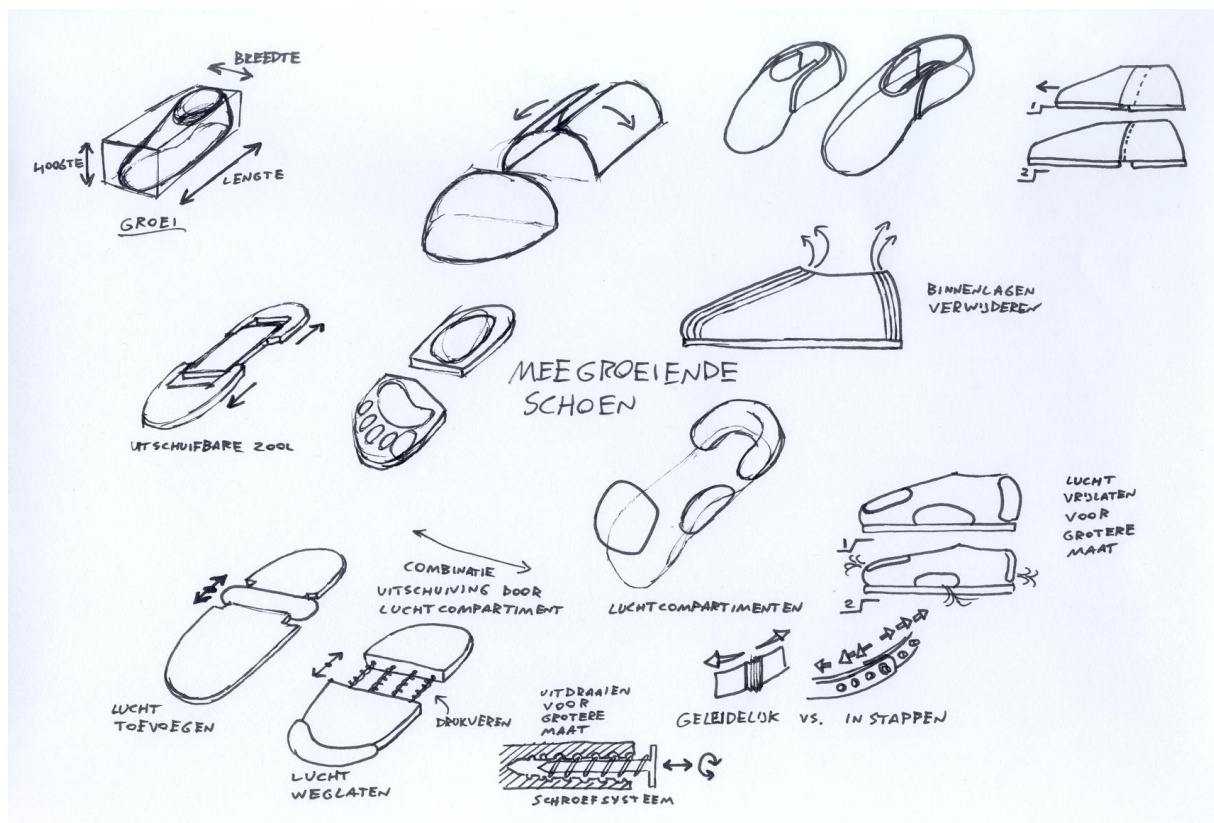
7 Conceptfase

7.1 Conceptideeën duurzaamheid + features

Tijdens de brainstorm en op basis van de opdrachtoomschrijving zijn meerdere conceptideeën bedacht bij het thema duurzaamheid. Deze conceptideeën hebben als hoofdfunctie te zorgen voor een duurzame schoen met betrekking tot het milieu. Dit kan bijvoorbeeld door een langere levensduur van de schoen te creëren of te zorgen voor een minder milieubelastende afdanking van de schoen. Naast deze conceptideeën op basis van duurzaamheid worden enkele andere ideeën (features) die in de schoen kunnen worden toegepast beschreven.

Conceptidee I: Meegroeïende schoen

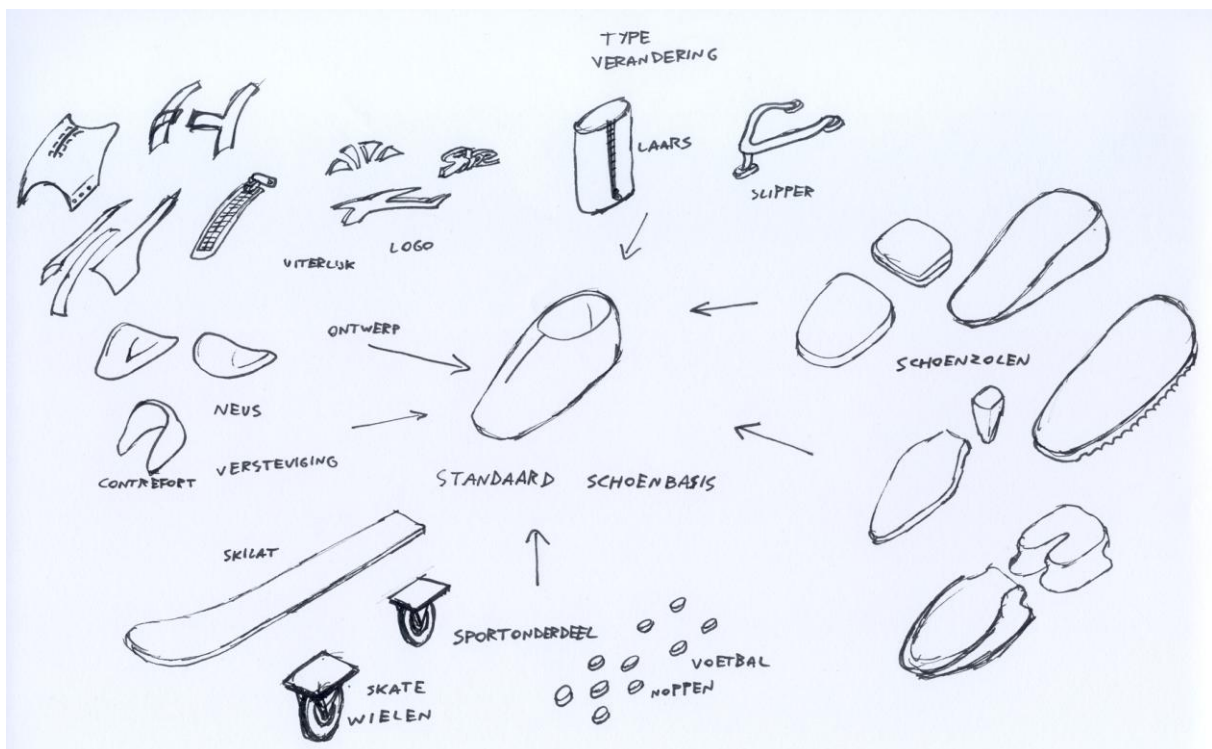
Het idee achter dit concept is dat de schoen naarmate het kind groeit, en dus een grotere schoenmaat krijgt, meegroeit. Dit kan op meerdere manieren worden uitgevoerd. De schoen zal bijvoorbeeld uit meerdere lagen kunnen bestaan. Wanneer de schoen te klein wordt voor de kindervoet kan er een binnenlaag worden verwijderd waardoor de maat van de schoen wordt vergroot. Ook is er de mogelijkheid om de schoen uitschuifbaar of op een andere mechanische manier vergrootbaar te maken. Een andere invulling van dit concept is het gebruiken van een specifiek materiaal dat uitzet naarmate het verouderd of het gebruik van een zeer elastisch materiaal dat de grootte van de voet kan aannemen.



Schets conceptidee I

Conceptidee II: Schoen met vervangbare onderdelen

Dit conceptidee komt voort uit het idee om versleten onderdelen zoals de zool en neus van de schoen te kunnen vervangen. Om de levensduur nog meer te verlengen zouden er ook vervangbare onderdelen kunnen worden geplaatst die het uiterlijk van de schoen veranderen. Hierbij bestaat de schoen uit een basisonderdeel waarop de vervangbare onderdelen kunnen worden geplaatst. De onderdelen zouden in verschillende kleuren verkrijgbaar kunnen zijn of in seizoensgebonden uitvoeringen (bijvoorbeeld extra bescherming tegen regen). Hierbij kan ook gedacht worden aan een onderdeel dat het type schoen veranderd zoals een onderdeel dat van een lage schoen een laars maakt of plaatsbare noppen voor een voetbalschoen of wielen voor een skateschoen.



Schets conceptidee II

Conceptidee III: Personalisering

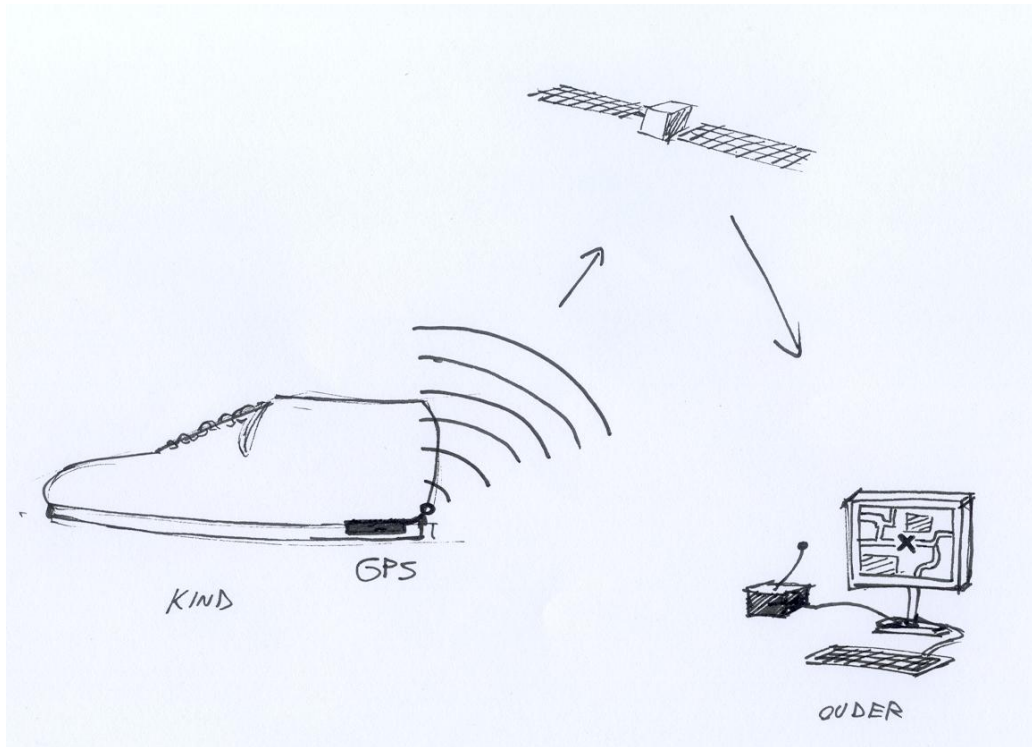
Het kind kan in dit conceptidee zelf de kleur en het uiterlijk van de schoen bepalen. De schoen fungeert als een kleurplaat die het kind zelf kan inkleuren. De schoen wordt hierdoor zeer persoonlijk en het kind kan zijn eigen ideale schoen creëren. Door de mogelijkheid te creëren waarbij de schoen meerdere malen opnieuw kan worden ingekleurd en telkens een ander design kan worden toegepast wordt ervoor gezorgd dat het kind niet vastzit aan de eerste kleur en ontwerpkeuze, en het geeft de schoen een langere levensduur. De creativiteit van het kind wordt bij dit concept zeer sterk gestimuleerd. Bij de schoen zouden naast stiften ook tekenvormen en patronen kunnen worden geleverd.

Conceptidee IV: Biologisch afbreekbaar

De schoen krijgt in dit conceptidee een extra functie na zijn gebruikslevensduur. Wanneer de schoen door slijtage, een te kleine pasvorm of om een andere reden door de gebruiker niet meer wordt gedragen kan deze de schoen gebruiken als meststof in plaats van de schoen weg te gooien. Het materiaal van de schoen bevat stoffen die plantgroei bevorderen en biologisch afbreekbaar zijn. Een ander idee is om de schoen uit te rusten met bloemenzaadjes die na de gebruiksduur, ingegraven in aarde tot bloei komen.

Feature I: Schoen met GPS

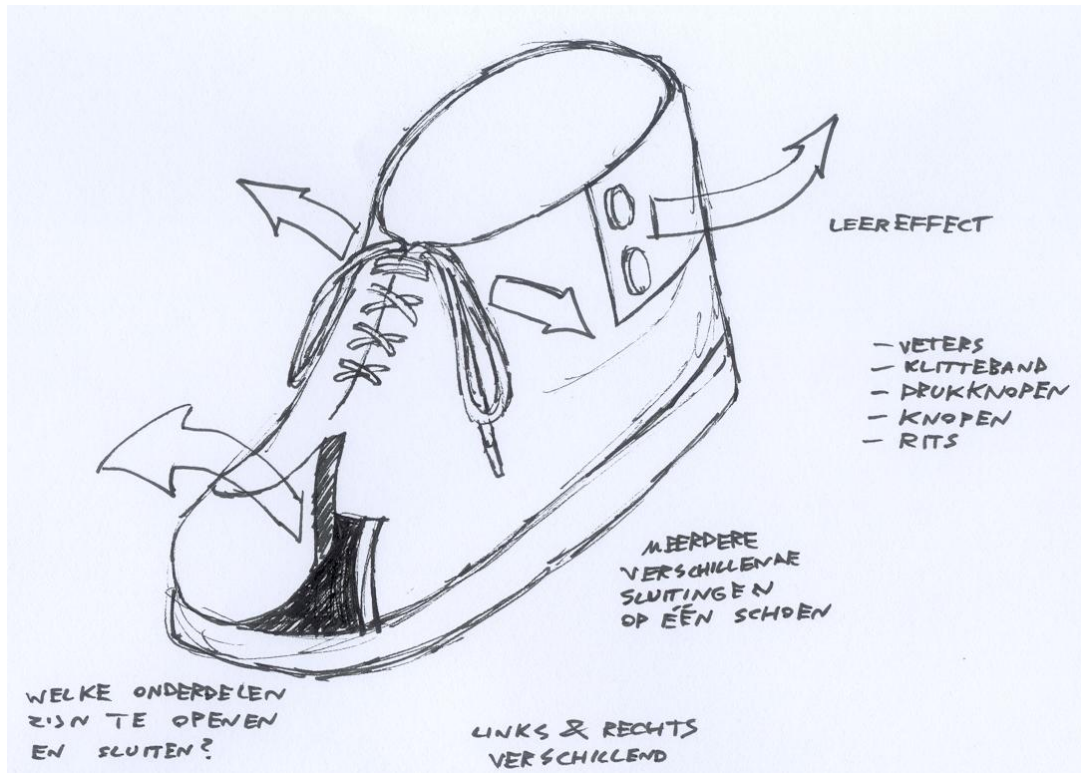
Dit conceptidee stelt de ouder van het kind in staat het kind elektronisch te volgen. De kinderschoen bevat een zendertje dat een via een netwerk, het Global Positioning System, in contact staat met een ontvanger waarmee de ouder kan zien waar het kind zich bevindt. Het concept kan zowel een controlerende functie hebben maar dit systeem zou ook kunnen worden gebruikt door bijvoorbeeld scholen.



Schets feature I

Feature II: Schoen met verschillende sluitingen

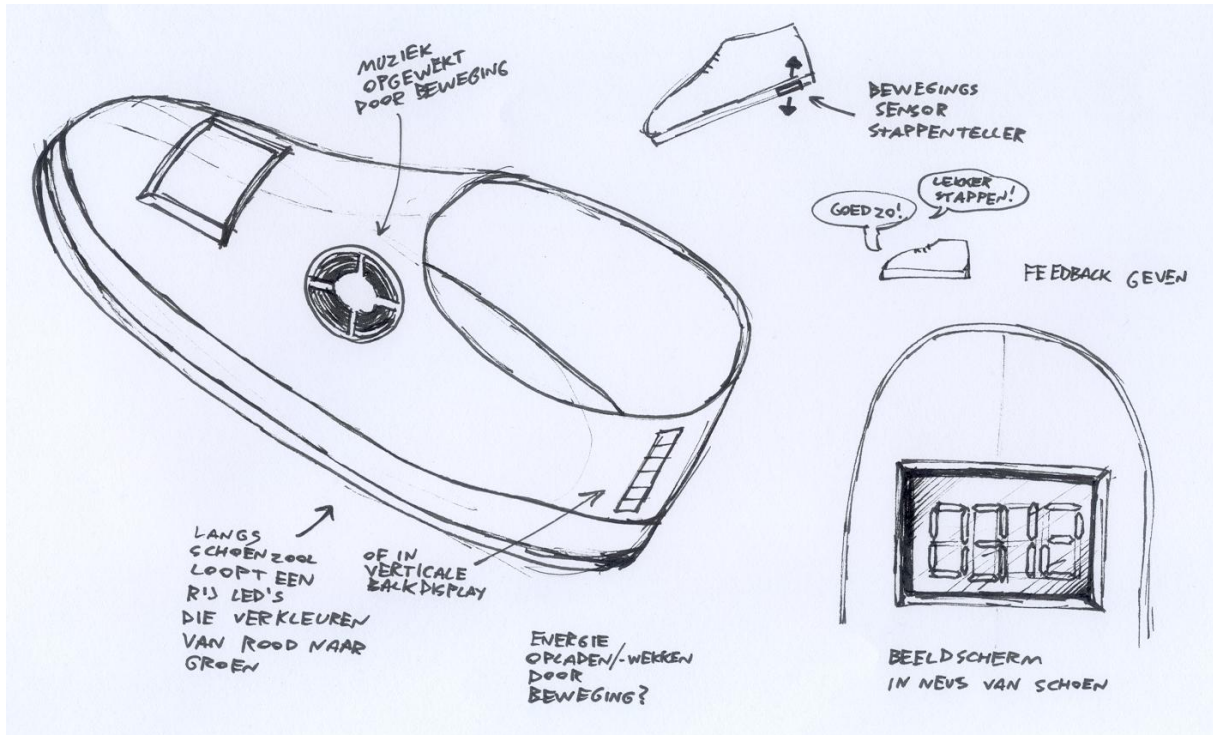
Dit betreft een speels concept waarbij de schoen verschillende sluitingen en onderdelen heeft die op verschillende wijzen op de schoen kunnen worden bevestigd. Hierdoor krijgt de schoen een leerzaam aspect en wordt de creativiteit van het kind geprikkeld.



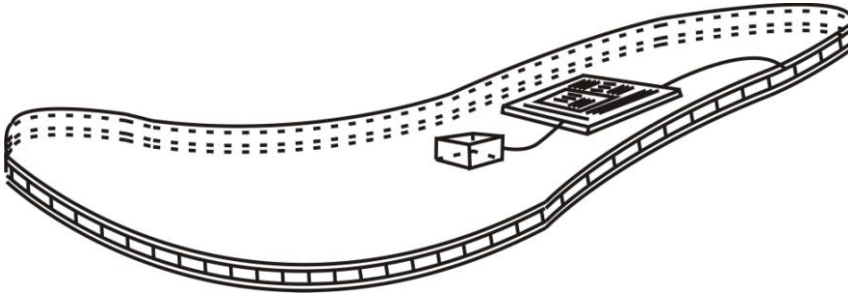
Schets feature II

Feature III: Actieve schoen

Dit concept richt zich op het gezonde aspect van beweging en probeert dit te stimuleren. De schoen bevat een sensor die de beweging of stappen telt. Deze beweging kan dan worden weergegeven in de vorm van een computerspel. Een andere visualisatie van de hoeveelheid beweging die de schoenen krijgen is het laten verlopen van kleur, van rood (weinig beweging) tot groen (gezonde beweging). De beweging zal ook muziek of verlichting in de schoen kunnen aansturen wat het kind stimuleert om te bewegen.



Schets feature III



Figuur 7.1 - Ledzool schoen

Feature IV: Waarschuwendende schoen

In dit conceptidee zijn er verschillende meetpunten in de schoen geplaatst die de schoen laat verkleuren op punten waar deze te klein wordt. Hierdoor kunnen het kind en de ouder duidelijk zien wanneer het tijd wordt voor nieuwe schoenen.

Feature V: Adaptieve schoen

Dit conceptidee betreft een materiaal dat naarmate het meer te verduren krijgt stijver wordt. Dit zou bijvoorbeeld op de neus van een voetbalschoen kunnen worden toegepast. Hierdoor zal de neus de tenen en voorvoet van het kind bij een partijtje voetballen beter beschermen.

Feature VI: Kastruimte besparende schoen

Bij dit conceptidee wordt getracht de ruimte die schoenen innemen wanneer ze worden opgeborgen te verkleinen. Dit kan worden uitgevoerd door de schoenen bijvoorbeeld inklapbaar te maken. Ook kan er worden gekeken naar een soort matroesjka systeem waarbij de schoenen in elkaar passen. Deze manier zou ook kunnen worden toegepast op het vervoer en de presentatie in de winkel van de schoen. Andere oplossingen zijn het gebruiken van de schoenendoos als opbergruimte of het toepassen van een magnetisch systeem waardoor de schoenen compact bij elkaar worden gehouden.

Feature VII: Footprint

Dit conceptidee richt zich op de zool van de schoen. Hieruit kan tijdens het maakproces een standaard of persoonlijke boodschap of vorm worden gesneden die een afdruk achterlaat in een zachte ondergrond. Door de afdruk van de linker- en de rechterschoen verschillend te laten zijn kan het effect worden versterkt.

Feature VIII: Vorm voet aannemen

Dit conceptidee laat de schoen aanpassen aan vorm van de kindervoet. Dit kan worden gerealiseerd door de schoen met flexibele gelkussentjes of vochtcompartimenten aan de binnenzijde uit te voeren. Hierdoor gaat de schoen zich, wanneer deze wordt gedragen, vormen naar de kindervoet. Een andere invulling van dit conceptidee is het vormen van de schoen naar de kindervoet vóór het eerste gebruik. Door het maken van een afdruk of malvorm van de kindervoet kan een individuele, passende schoenbinnenzijde worden gecreëerd.

Feature IX: Verkleurende schoen

In dit conceptidee verkleurt het materiaal van de schoen naarmate dit meer gebruikt wordt. Hierbij kan gedacht worden aan slijtage waardoor een onderliggende kleur zichtbaar wordt of vochtcompartimenten in de zool van de schoen die verkleuren aan de hand van het gebruik van de schoen.

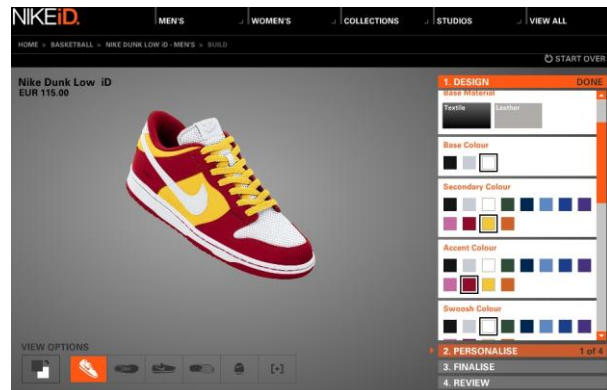
Feature X: Fotovensters

In dit conceptidee kan het kind foto's of afbeeldingen achter venstertjes plaatsen die op de schoen zijn aangebracht. Hierdoor krijgt de schoen een persoonlijke uitstraling en kan het uiterlijk van de schoen worden aangepast. Ook zouden de ouders bijvoorbeeld de adresgegevens van het kind in de schoen kunnen plaatsen.

7.2 Conceptideekeuze

De conceptideeën *I: Meegroeïende schoen* en *II: Schoen met vervangbare onderdelen* zijn gekozen om verder uit te werken. Deze twee concepten lenen zich goed voor een uitgewerkt ontwerp en beperken zich niet zoals *Conceptidee IV: Biologisch afbreekbaar* in grote mate tot het materiaal. Er kunnen zelfs eventueel enkele eerder genoemde features in deze twee conceptideeën worden toegepast, zoals bijvoorbeeld conceptidee *X: Footprint*, *XII: Verkleurende schoen* en *XIV: Fotovensters*.

Conceptidee *III: Personalisering* geeft veel vrijheid aan het kind en heeft een speels effect. Het conceptidee lijkt echter in grote mate op “Nike-ID” Dit is het systeem van het schoenenmerk Nike waarbij de gebruiker op internet zijn persoonlijke schoen kan samenstellen. Hierbij is het mogelijk om de vorm, kleurgebruik en zelfs tekst op de schoen aan te passen. Ook is er een type Nike schoen verkrijgbaar die bij aankoop geheel wit is en waarbij kleurstiften worden meegeleverd waarmee de gebruiker zijn schoen kan personaliseren.



Afbeelding 7.1 – Nike ID

Feature *I: GPS schoen* blijkt al te zijn gepatenteerd. Het Amerikaanse bedrijf GTXC is gespecialiseerd in persoonlijke locatie systemen en heeft de zogenaamde ‘Smart Shoe’ op de markt gebracht die door middel van GPS technologie kan worden gevolgd. In de zool van de schoen zit de zender en langs de achterzijde van de schoen loopt de antenne omhoog. De ouder of verzorger kan via een website tegen een maandelijkse betaling van \$20 de bewegingen van het kind volgen. Wanneer het kind een vooraf bepaald gebied verlaat krijgt de ouder of verzorger een telefonische waarschuwing.



Afbeelding 7.2 - GTXC Smart shoe

Feature III: *Actieve schoen* wordt niet toegepast in de schoen aangezien deze niet voldoet aan één van de belangrijkste eisen van de actor, namelijk: een milieuvriendelijke schoen. Het idee van een schoen die door middel van verlichting of computerfeedback bewegen van het kind stimuleert is op zich een kansrijk concept, maar verlangt echter het gebruik van elektronica en meerdere mechanische onderdelen wat het niet doet aansluiten bij de insteek van deze Bachelor Opdracht. Om dezelfde reden valt ook feature IV: *Waarschuwend schoen* af. Daarbij lijken deze feature en feature V: *Adaptieve schoen* veel op de zogenaamde "Learning Shoe". Dit is een schoenhoes met meerdere chips die informatie verzamelen over de voet en manier van lopen van de gebruiker. Aan de hand van deze informatie vormt de zool van de schoen zich naar de gebruiker.



Afbeelding 7.3 – Learning shoe

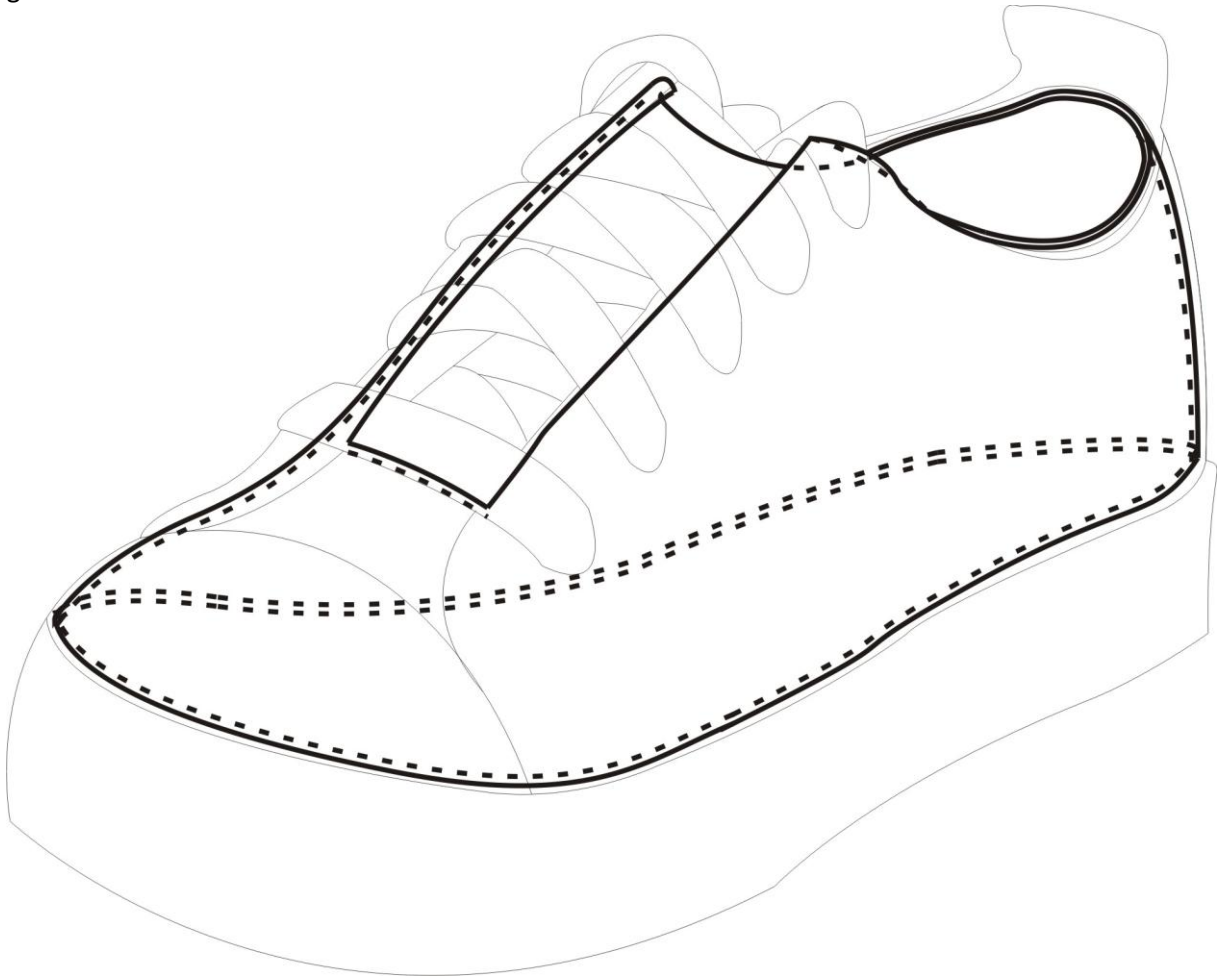
Eventueel toe te passen in de schoen zijn de features: II: *Schoen met verschillende sluitingen*, VI: *Kastruimte besparende schoen*, VII: *Footprint*, VIII: *Vorm voet aannemen*, IX: *Verkleurende schoen* en X: *Fotovensters*.

7.3 Conceptideeuitwerking

Conceptidee I: Meegroeiende schoen

Binnenschil

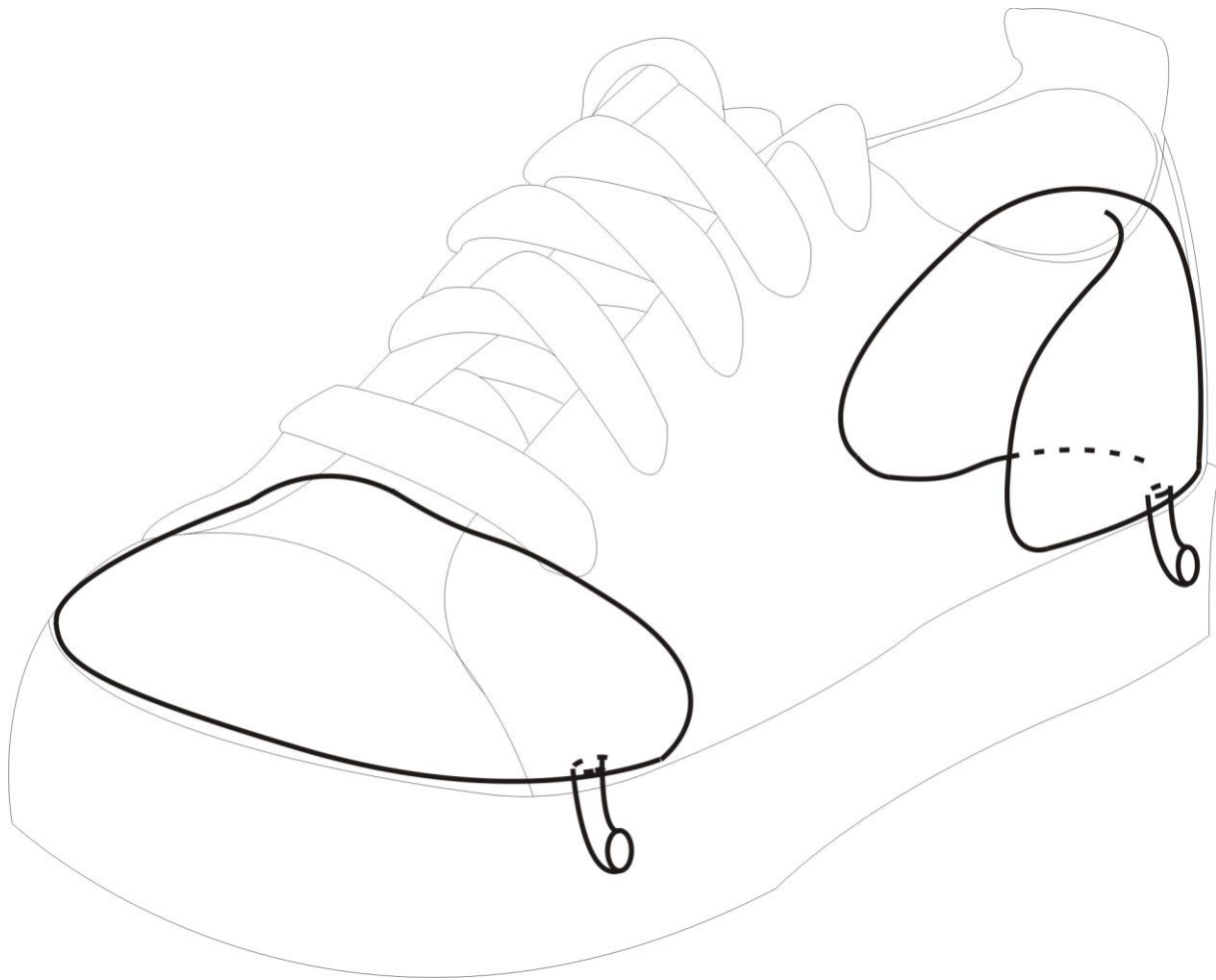
De schoen bevat aan de binnenzijde meerdere lagen die desgewenst te verwijderen zijn. Het verwijderen van de binnenlaag vergroot de binnenmaat en maakt de schoen dus geschikt voor de groeiende kindervoet.



Figuur 7.2 - Binnenschil

Luchtcompartimenten

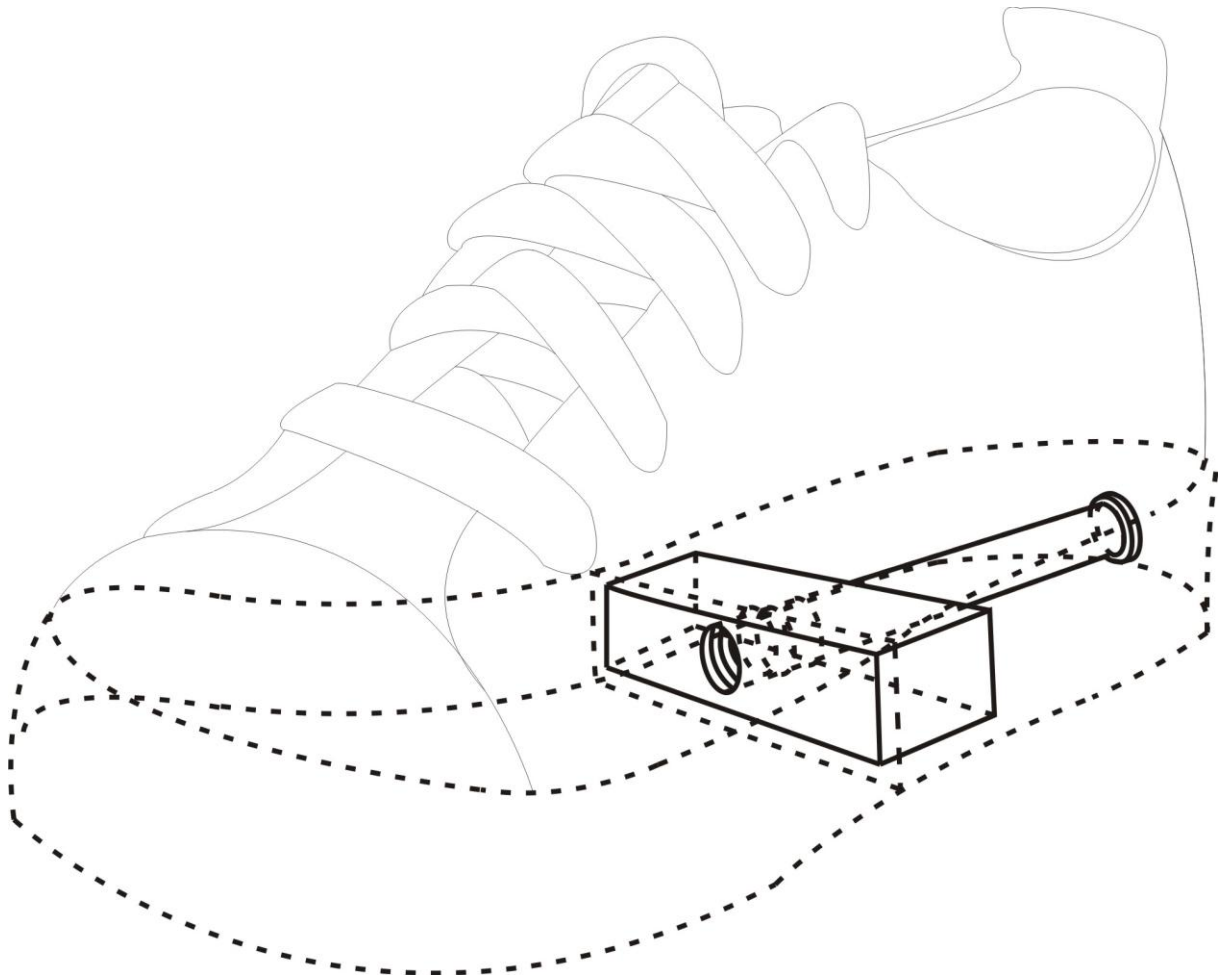
De schoen wordt uitgevoerd met luchtcompartimenten met een ventiel waardoor er gedoseerd lucht uit kan worden gelaten of desgewenst toegevoegd. Dit maakt het mogelijk de binnenmaat van de schoen aan te passen aan de groeiende kindervoet en geeft de schoen een comfortabele pasvorm.



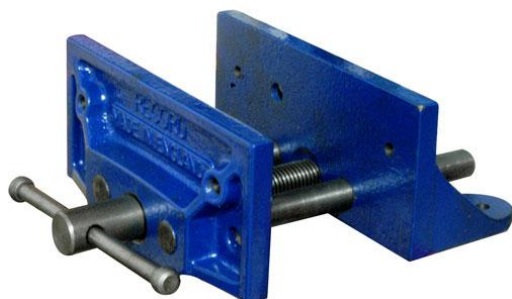
Figuur 7.3 - Luchtcompartimenten

Schroef

Door de schoen uit te voeren met een schroef in de lengte van de zool kan de gebruiker, door het uiteinde van de schroef in de hak aan te draaien, de zoolmaat van de schoen aanpassen. De schroef verbindt de voorste helft van de zool met de achterste helft en laat deze in elkaar schuiven. Dit idee is gebaseerd op de werking van een bankschroef. (Afbeelding 7.4 – Bankschroef)



Figuur 7.4- Schroef

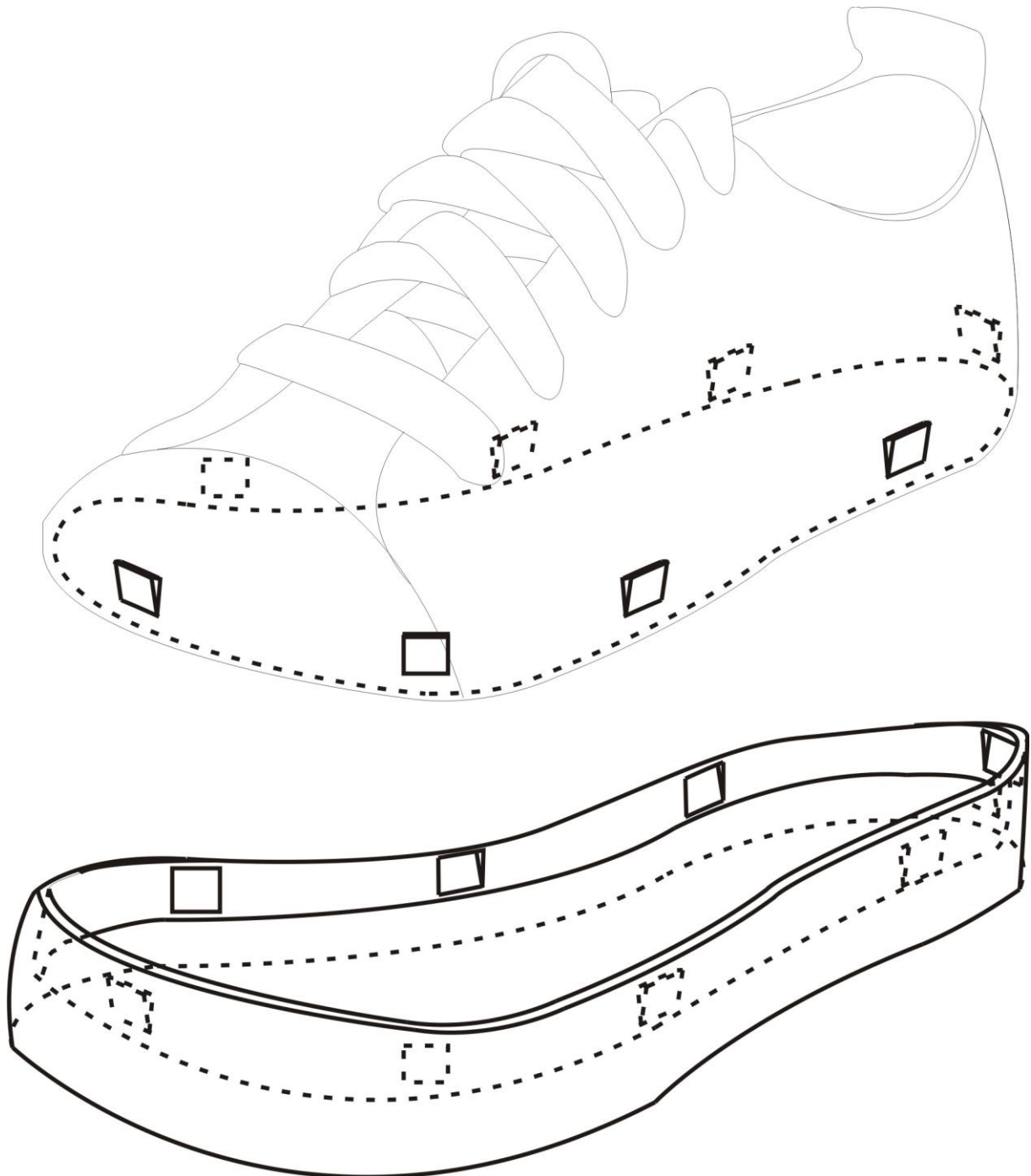


Afbeelding 7.4 – Bankschroef

Conceptidee II: Schoen met vervangbare onderdelen

Kliksysteem zool

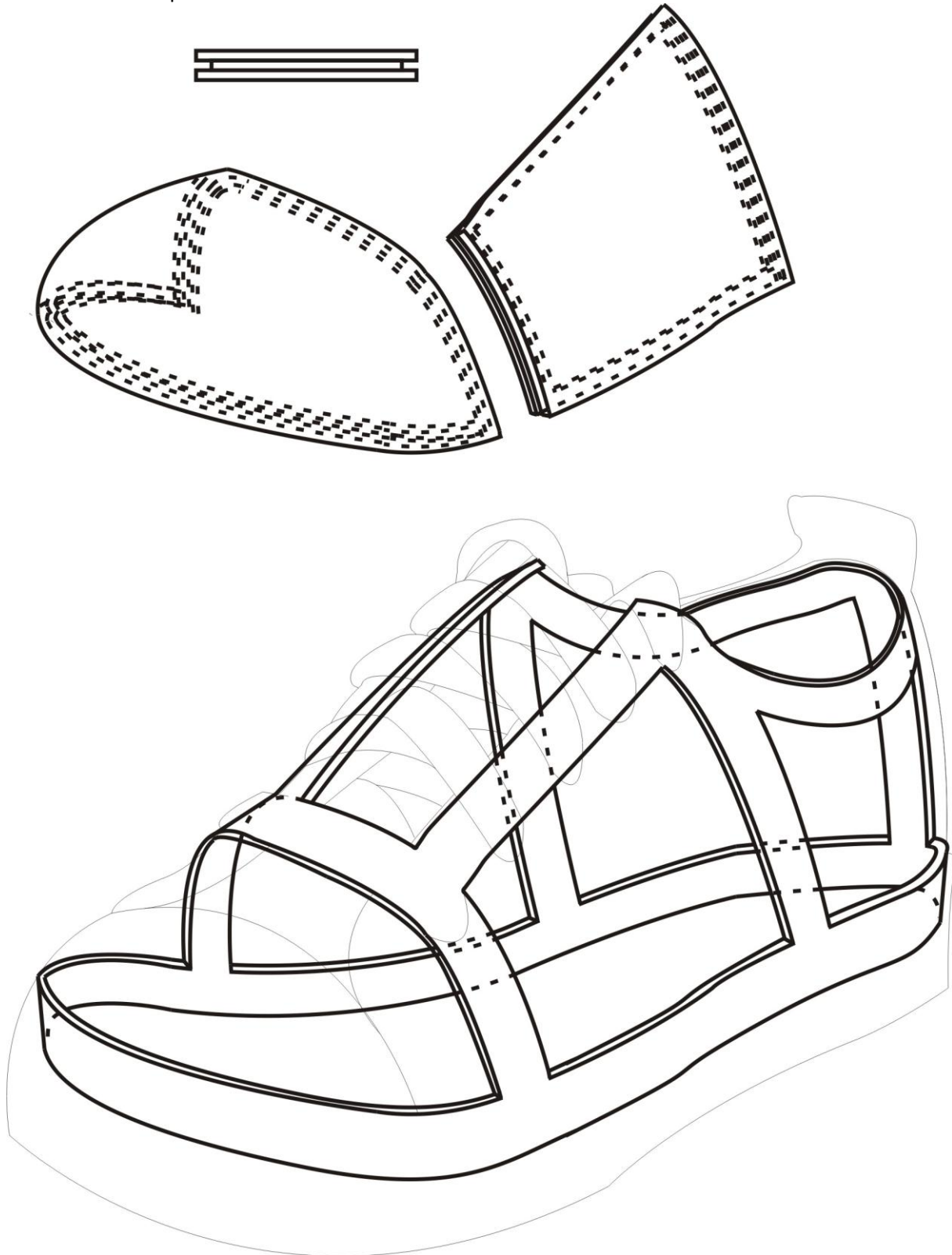
De schoen bevat een vervangbare zool die doormiddel van een kliksysteem kan worden geplaatst en gemakkelijk is te verwijderen. In de zool zijn uitsparingen gemaakt die overeenkomen met de uitstekende onderdelen langs de rand van de schoen.



Figuur 7.5 - Kliksysteem zool

Skelet

De schoen bestaat uit een basisskelet waarin onderdelen die het uiterlijk en de eigenschappen van de schoen bepalen kunnen worden geplaatst. De schoen is hierdoor door de gebruiker aan te passen aan zijn specifieke wensen. De onderdelen bestaan uit drie lagen; een comfortabele binnenlaag, een tussenlaag die het mogelijk maakt om het onderdeel te plaatsen, en een buitenlaag die het uiterlijk van de schoen bepaalt.



Figuur 7.6 - Skelet

7.4 Conceptkeuze

Het gekozen concept is *Conceptidee II: Schoen met vervangbare onderdelen*. Er zal een ontwerp worden gecreëerd op basis van het *skelet*-idee. Het kliksysteem is mogelijk ook toe te passen in de schoen, waarschijnlijk door middel van een andere bevestigingswijze. Het concept kan worden uitgevoerd in meerdere duurzame materialen en biedt de mogelijkheid om er andere features of conceptideeën aan toe te voegen. Het vervangaspect van de onderdelen vestigt extra aandacht op het materiaal waaruit de onderdelen bestaan en een versleten schoen hoeft in dit concept niet het einde van de levensduur van de schoen te betekenen. Ook is het vervangaspect van de schoen economisch aantrekkelijk aangezien de gebruiker na aankoop van de basis verbonden raakt aan het merk en vervolgens de schoen gaat combineren met los verkrijgbare onderdelen.

Conceptidee I: Meegroeibende schoen wordt niet verder uitgewerkt aangezien na verder onderzoek bleek dat er al enkele schoenen op de markt zijn met dit concept. De Duitse sportartikelenfabrikant K2 heeft in zijn assortiment een kinderschoen die aan de voetmaat kan worden aangepast. De “Max der Wurm” bevat een systeem vergelijkbaar met een trekharmonica dat door een druk op de knop aan de zijkant kan worden in- of uitgeschoven en zodoende de schoenmaat verandert. In een venstertje in de schoenzool is de ingestelde schoenmaat af te lezen. Deze schoen lijkt in grote mate op conceptidee *schroef*.

Naast het feit dat het concept al op de markt geïntroduceerd is, is het gevaar aanwezig dat de modebewuste consument de schoen alsnog niet erg lang gebruikt doordat deze er op gegeven moment op is uitgekeken.



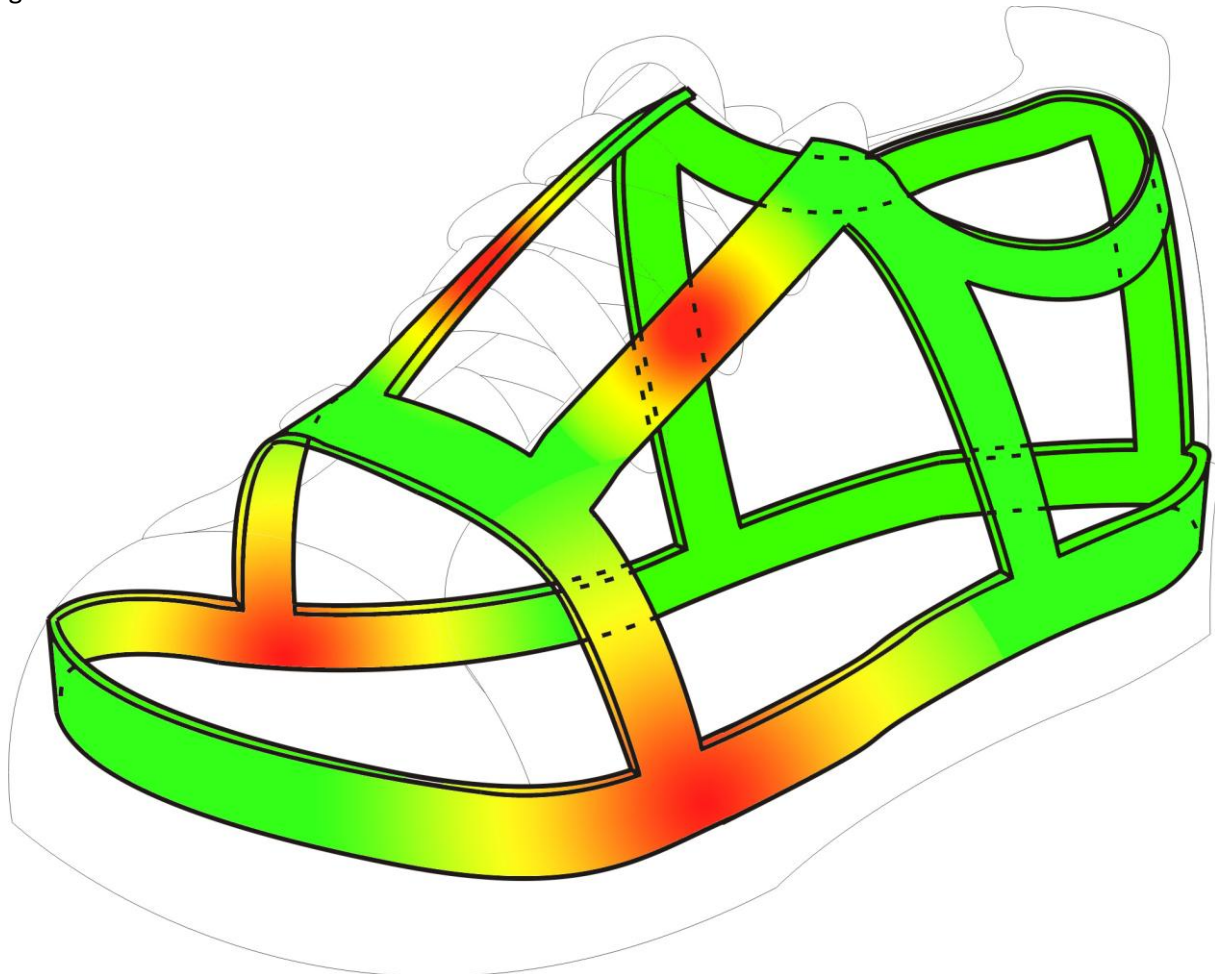
Afbeelding 7.5 – K2

Ook hebben de conceptideeën *binnenschil* en *luchtcompartimenten* het nadeel dat de schoen erg groot wordt, namelijk de grootte van de grootste maat. Een op het oog te grote schoen aan de kindervoet is voor de doelgroep niet aantrekkelijk.

Conceptidee II: Schoen met vervangbare onderdelen ondervangt deze problemen juist doordat de schoen in dit conceptidee door de consument aan zijn of haar wensen is aan te passen.

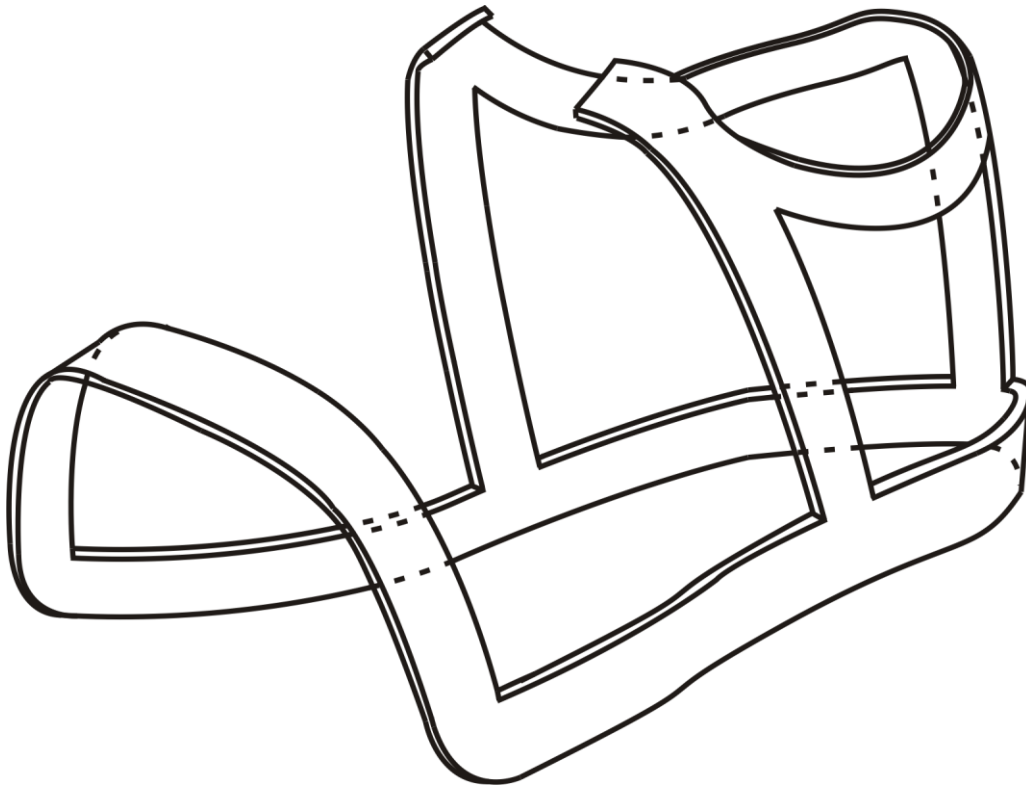
7.5 Conceptuitwerking (incl. materiaalkeuze)

Het eerste ontwerp bevat een skelet gemaakt van het buigbare houtmateriaal TT-sheet. Dit duurzame materiaal is gevonden bij Materia; een kenniscentrum voor ontwikkeling en innovatie van materiaal. Voor meer informatie over het bezoek aan Materia zie bijlage 10.2: *Bezoek Materia*. TT-sheet is een fineerlaag die op ieder oppervlak kan worden gelijmd en vervolgens kan worden genaaid of geborduurd. Het is mogelijk om het TT-sheet op een materiaal aan te brengen door het te spuitgieten of te thermovormen. Het wordt momenteel vooral in de auto industrie toegepast in dashboards en inrichting. TT-sheet blijkt echter na aanbrenging niet buigbaar genoeg om de grootste buiging tijdens het afwikkelen van de schoen te ondervangen. Figuur 7.7 geeft doormiddel van een FEM analyse weer op welke plekken het skelet de grootste krachten te verduren krijgt tijdens gebruik.



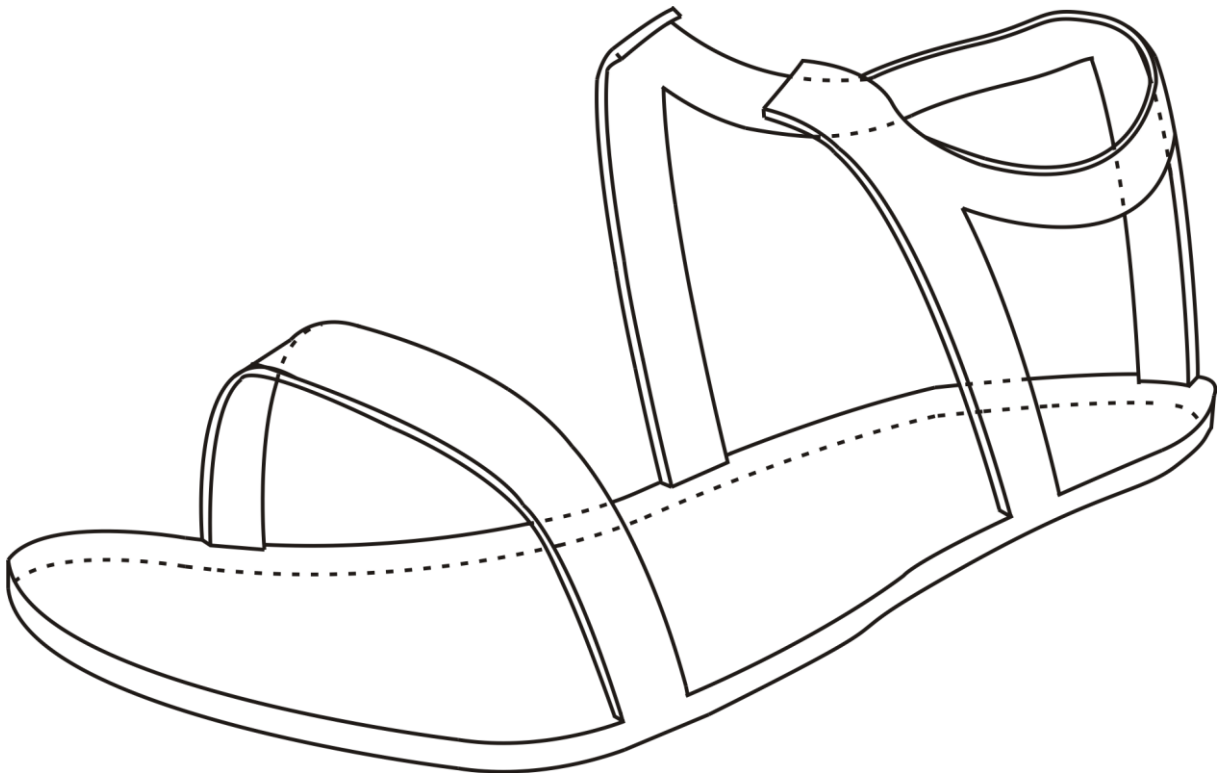
Figuur 7.7 – Kritieke punten in het schoenskelet

Door enkele aanpassingen in het ontwerp is getracht deze kritieke punten ongedaan te maken. Het ontwerp van figuur 7.8 mist de horizontale rib onder de neus van de schoen en de twee ribben op de wreef van de voet die de grootste buigingen te verduren krijgen.



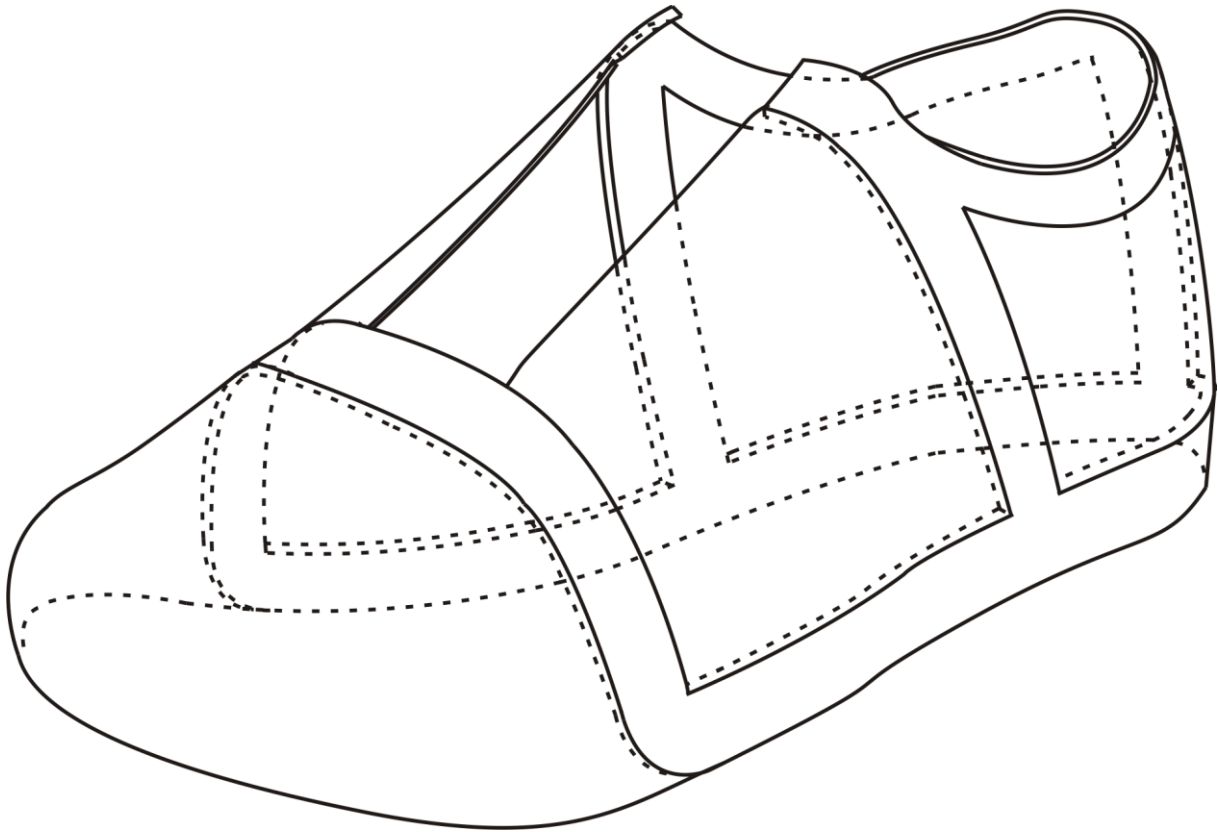
Figuur 7.8 – aangepast skelet

Een andere oplossing voor de kritieke punten is om het skelet vast op de zool te bevestigen waardoor de rib aan de onderzijde verdwijnt en het afwikkelen van de voet natuurlijker kan verlopen.



Figuur 7.9 – Skelet met zool

De schoen wordt uitgevoerd met een binnenhoes die zorgt voor ventilatie en (spat-)waterdichtheid. Door het gebruik van de binnenhoes hoeven niet enkel de te plaatsen losse onderdelen te zorgen voor een goed afgesloten geheel. Deze binnenhoes wordt gemaakt van het in de materiaalkeuze bepaalde materiaal hennep. Hierdoor krijgt het een zeer zachte feeling en worden de gewenste eigenschappen verkregen. De binnenhoes is tussen de ribben van het skelet geplaatst en krijgt hierdoor een grotere vormvastheid en stevigheid.



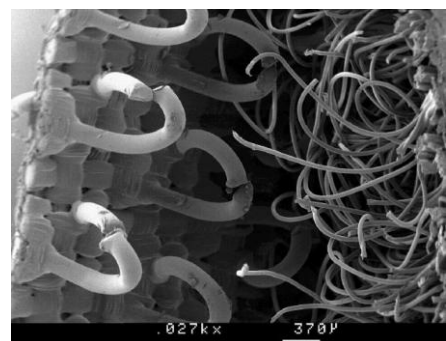
Figuur 7.10 – Skelet met binnenhoes

Voor de bevestiging van de plaatsbare onderdelen op de schoen wordt gebruik gemaakt van klittenband. Het klittenband wordt over de randen van de te plaatsen onderdelen en op de overeenkomstige plaatsen op de binnenhoes van de schoen gestikt. Op de middellijn van de klittenbandstroken wordt een gekleurde lijn gestikt die de plek afbakt waartussen de losse onderdelen dienen te worden geplaatst. Het deel van het klittenband met de haakjes wordt op de binnenhoes geplaatst en de verschillende losse onderdelen worden uitgevoerd met het andere deel van het klittenband, de zijde met draden.



Afbeelding 7.6 - Klittenband

Klittenband wordt gemaakt van kunststoffen zoals nylon en polyester. Deze materialen worden echter niet beschouwd als milieuvriendelijk en zijn dus ongeschikt voor toepassing in de schoen. Een oplossing hiervoor is het gebruik van maïs. Hiervan kan (zoals beschreven in hoofdstuk 2.2.2 - Alternatieve materialen voor leer) een soort nylon worden geproduceerd en dus moet het vervaardigen van klittenband van maïs ook mogelijk zijn. Aangezien klittenband op maïsbasis



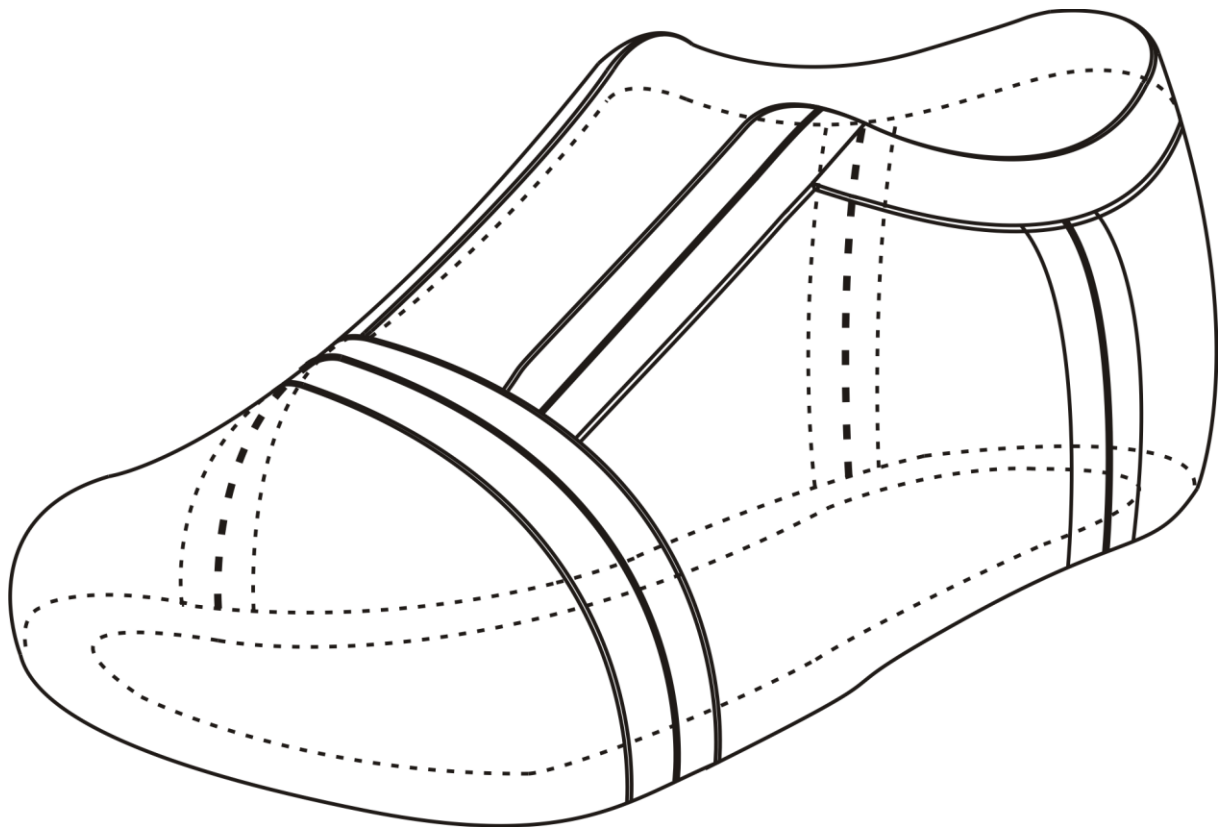
Afbeelding 7.7 - Microscopisch

nog niet bestaat is verder onderzoek naar deze toepassing is erg interessant en kan dit gebruikt worden als extra feature in reclamemateriaal voor de schoen.

Bij het openen van de klittenbandsluiting aan de bovenzijde van de schoen moeten de losse onderdelen die met klittenband op de binnenhoes zijn bevestigd natuurlijk niet losraken. Voor de stevigheid en het fixeren van de losse onderdelen op de schoen wordt het klittenband voor het plaatsen van onderdelen over de gehele omtrek van de onderdelen op de schoen genaaid. Het klittenband dat dienst doet als sluiting op de wreef beslaat maar een klein oppervlak, maar voldoende om de schoen goed passend te sluiten.

Een ideale oplossing zou zijn om de gehele binnenhoes uit te voeren in één materiaal dat dienst doet als één van de twee delen van het klittenband, namelijk de zijde met de draden. Hiervoor is echter niet gekozen aangezien het materiaal voor deze functie een breisel dient te zijn. Dit is niet goed uitvoerbaar voor de binnenhoes in een schoen want het materiaal van de binnenhoes dient namelijk een textielgaren te zijn en geen breisel.

Na de keuze voor het klittenband is ervoor gekozen het flexibele houten skelet niet in de uiteindelijke schoen toe te passen. Het hout geeft de schoen namelijk maar een zeer kleine flexibiliteit en dit is niet bevorderlijk voor de beweeglijke kindervoet, zoals bij de orthopedische eisen is vermeld. Het hout bemoeilijkt het aan en uittrekken van de schoen, maakt de buiging van de zool bij afwikkeling niet voldoende mogelijk en is lastig blijvend te bevestigen aan de binnenhoes. De vorm van het skelet, en dus de basis van het concept, blijft wel behouden in de schoen door het klittenband in dezelfde vorm op de hoes te bevestigen.



Figuur 7.11 - Binnenhoes met klittenband

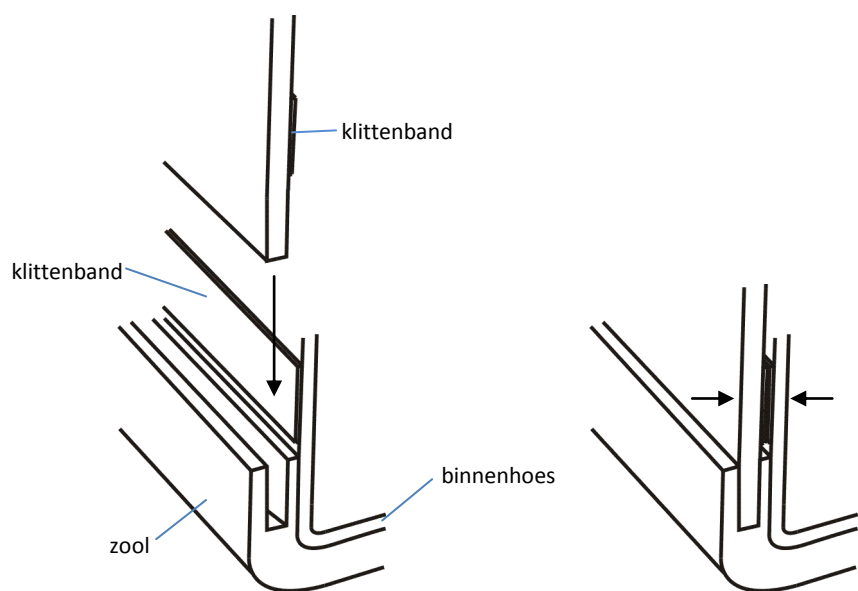
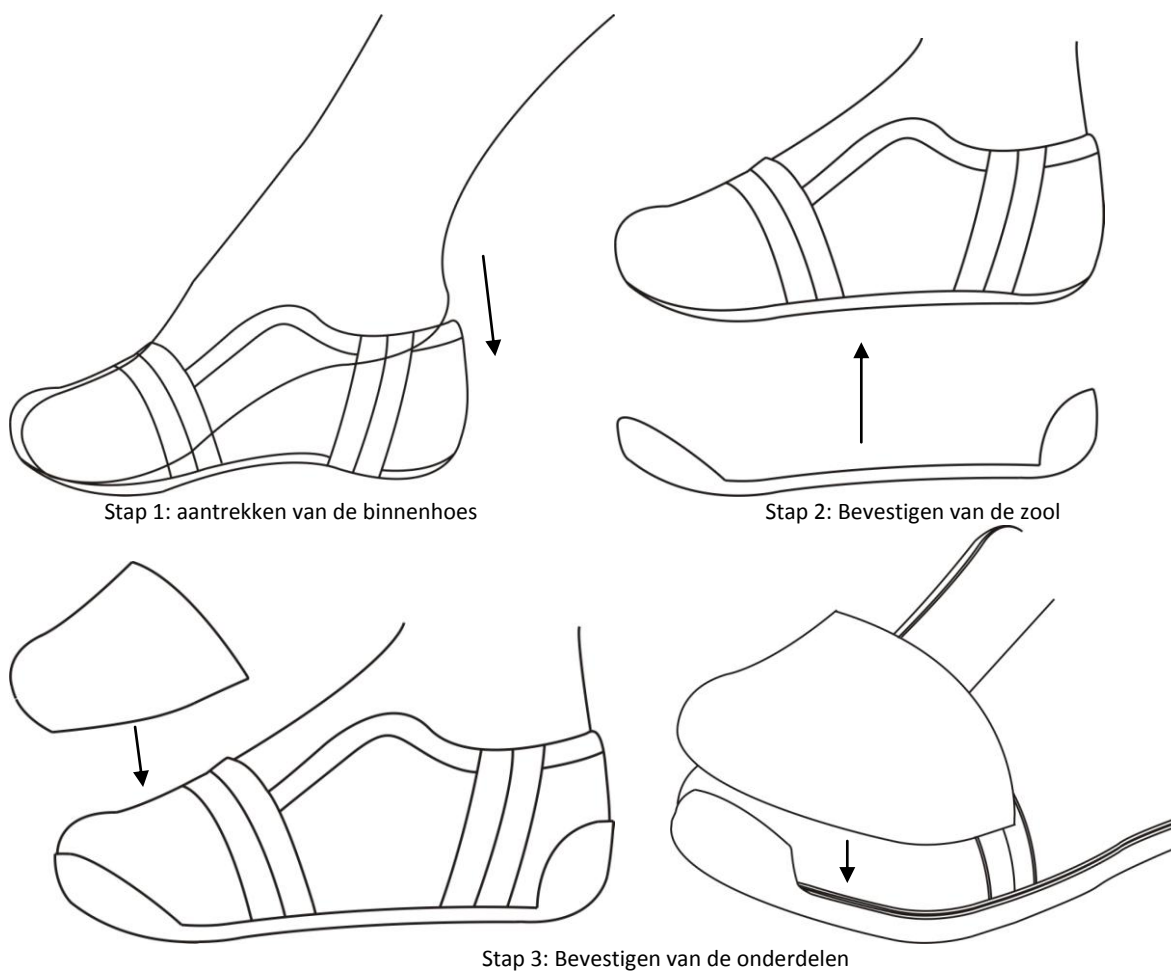
Het klittenband en de binnenhoes alleen bieden niet dezelfde stevigheid om de schoenvorm te behouden als bij de uitvoering van hout het geval is. Dit is echter geen probleem aangezien de binnenhoes hierdoor gemakkelijk om de voet kan worden geschoven en vervolgens zorgen de losse onderdelen voor de stevigheid van de schoen. Ook maakt dit de binnenhoes nu geschikt voor reiniging in de wasmachine.

Om de bevestiging van de onderdelen op de binnenhoes te verduidelijken is er een exploded view getekend.



Figuur 7.12 - Exploded view

Een tweede wijze voor het stevig op de schoen bevestigen van de onderdelen is het plaatsen van de onderdelen in een goot in de zool. Deze zool wordt gemaakt van natuurrubber. Dit is een slijtvast, buigzaam, natuurlijk en afbreekbaar materiaal, en voldoet aan de eisen uit het PvA. De zool wordt bij het opbouwen van de schoen na het aantrekken van de binnenhoes (stap 1) onder de binnenhoes bevestigd op het klittenband (stap 2). Vervolgens worden de onderdelen verticaal in de inkeping (goot) langs de rand van de zool gestoken (stap 3 en 3a). Voor de definitieve fixatie van de onderdelen op de binnenhoes dienen de onderdelen extra te worden vastgedrukt op het klittenband op de bovenzijde en zijkanten van de schoen (stap 3b).



Stap 3a en 3b: Bevestigen van de onderdelen schematisch

Het klittenband op de zool kan niet zoals op de binnenhoes en andere plaatsbare onderdelen van de schoen worden vastgestikt. Een geschikte manier om dit klittenband te bevestigen is een veganistische lijm; Weldbond. Deze lijm bevat in tegenstelling tot gewone lijmsoorten geen dierlijke ingrediënten en is dus geschikt voor gebruik in deze schoen.

De stiksels voor de bevestiging van het overige klittenband zijn van hennepgaren gefabriceerd. De plaatsbare onderdelen zijn van verschillende materialen te produceren zoals sojaschroot, hennep of eventueel maïs. Voor extra comfort tijdens het dragen van de schoen kan ervoor gekozen worden een inlegzool te gebruiken. Deze wordt ook geproduceerd van hennep of sojaschroot.

De volgende schetsen geven een indruk van mogelijke combinaties met het onderdelensysteem.



Figuur 7.13 - Voorbeeldschoenen

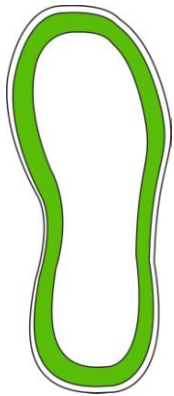
Een aanvullende wens is om het diervriendelijke aspect op een uitgebreidere wijze in de schoen te verwerken dan alleen de keuze voor een diervriendelijk materiaal. Het geeft de schoen een mooi extraatje wanneer deze door zijn uiterlijk of design uitstraalt dat deze diervriendelijk is. Het uitvoeren van de schoen in dierprints is een oplossing maar heeft als nadeel dat het een verkeerd signaal afgeeft, aangezien de schoen een vervanging van het gebruik van dierenhuid moet zijn. Het gebruik van dierlijke prints die duidelijk niet echt zijn, bijvoorbeeld door gebruik van felle kleuren zou een oplossing kunnen zijn, maar dit maakt de schoen minder geschikt voor de doelgroep aangezien dit de schoen een goedkope uitstraling geeft. Het diervriendelijke aspect van de schoen kan wel worden weergegeven in het logo van de schoen of door de diervriendelijkheid van het merk nadrukkelijk te promoten zodat de consument de associatie hiermee maakt. Gekozen is om het logo een milieuvriendelijke uitstraling te geven en via marketing het diervriendelijke aspect te belichten. Dit wordt in de volgende sectie verder uitgewerkt bij de beschrijving van de folder.

8 Folder

Voor het presenteren van het eindproduct is een folder ontworpen (figuur 8.1 en 8.2). Deze folder geeft informatie over de schoen met vervangbare onderdelen en benoemt de voordelen van de schoen. De folder dient als communicatiemiddel tussen de retailer en de klant.

De folder heeft dubbelgevouwen de grootte van 1/3 deel van een A4 vel.

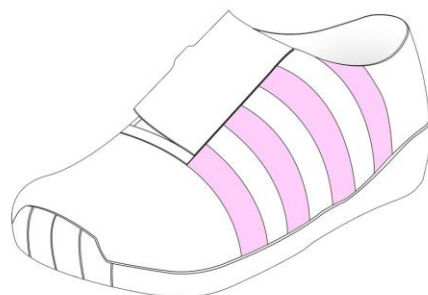
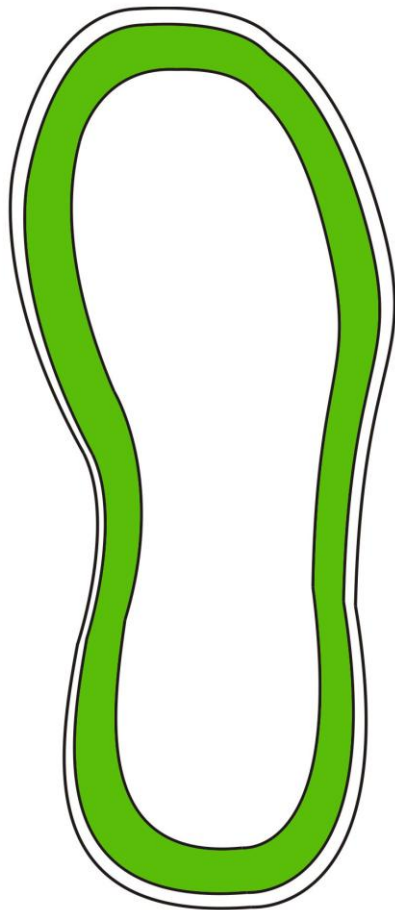
Er is voor gekozen om niet te noemen dat versleten onderdelen kunnen worden vervangen aangezien dit de indruk kan wekken dat de onderdelen juist slijtagegevoelig zijn.



De merknaam van de schoen is "Positivo". Dit benadrukt het positieve imago van de schoen en het dier- en milieuvriendelijke aspect. Bij de naam "Positivo" hoort een logo; een schoenafdruk van de binnenhoes met het klittenband. Het klittenband is groen en benadrukt hiermee nog eens het natuurlijke aspect. In een eerste ontwerp is bedacht om een klittenbandstrook aan de binnenzijde in de folder te verwerken die de folder afsluit. Dit blijkt echter lastig aangezien klittenband sterker is dan papier en dus bij het openen van de folder de kans bestaat dat het papier scheurt.

De folder kan worden geprint op een speciaal type papier, het Japanse Washi. Dit is een natuurlijk materiaal gemaakt van de schors van bepaalde planten zoals hennep, gampi en kozo.

Positivo



Positivo

Figuur 8.1 – Achter- en voorzijde van de folder



Positivo shoes laat u uw persoonlijke dier- en milieuvriendelijke kinderschoen creëren.

Alleen Positivo shoes maakt gebruik van het vervangbare onderdelensysteem waarmee u samen met uw kind gemakkelijk een unieke schoen kunt ontwerpen.

De Positivo kinderschoen wordt opgebouwd rondom een flexibele comfortable binnenhoes van hennep.

Met behulp van de exclusieve klittenbandbevestiging op basis van maïs kan de schoen aan al uw wensen worden aangepast.

Met de onderdelen van kwalitatief hoogstaande natuurlijke materialen zoals hennep, soja en maïs kunt u eindeloos combineren.



Positivo



De voordelen van Positivo shoes op een rijtje:

- Gebruik van dier- en milieuvriendelijke materialen
- Een uniek uiterlijk
- Aan te passen aan uw wensen
- Gemakkelijk te bevestigen onderdelen
- Biedt een stabiele basis voor de kindervoet



Figuur 8.2 - Binnenzijden van de folder

9 Conclusie & aanbeveling

Het doel van deze Bachelor Opdracht was om een diervriendelijk alternatief voor lederen schoenen te ontwerpen. Dit betrof het onderzoek naar een geschikt alternatief en het implementeren van dit materiaal in een schoen. In praktijk bleek dat de verwachtingen van het eindresultaat van de actor en vanuit de universiteit niet geheel overeenkwamen. De actor was vooral geïnteresseerd in een gedegen materiaalkeuze en de begeleider hechtte meer waarde aan het volledige productontwerp van de schoen. Hierdoor heeft de materiaalkeuze uiteindelijk in het eindverslag een groter aandeel gekregen dan van tevoren verwacht en is het eindresultaat beperkt tot een weergave van de schoen en een bijbehorende folder. De beoogde patentering is onmogelijk gebleken in het tijdsbestek van deze opdracht en zodoende is er een aanbeveling gedaan op het gebied van de materiaalkeuze. Het ontwerp van een volledig 3d-cadmodel bleek zoals verwacht in de praktijk helaas niet haalbaar binnen de gestelde termijn, ook vanwege het ontbreken van een geschikt 3d programma voor het weergeven van de natuurlijke vormen van een schoen.

Desalniettemin, het verkregen eindresultaat, de Positivo schoen met de hoes van hennep met klittenband op basis van maïs, de verschillende aan te brengen onderdelen op basis van natuurlijke materialen als sojaschroot, bamboe en algen en de te creëren schoenuiterlijken, voldoet uiteindelijk wel aan de vooraf gestelde verwachtingen van deze opdracht.

Het ontwerp met de te plaatsen onderdelen dient logischerwijs nog te worden getoetst op bruikbaarheid en dit zou eventueel kunnen leiden tot enkele aanpassingen betreffende stevigheid van de schoen.

Een andere aanbeveling is, zoals genoemd in hoofdstuk 4, een verder onderzoek naar de mogelijkheden van het gebruik van sojaschroot en algen als materiaal voor de schoen.

10 Bijlagen

10.1 Brainstorm

Voor het genereren van nieuwe invalshoeken en concepten is er een brainstorm georganiseerd. Op vrijdag 27 juni 2008 zijn in een vergaderzaal op de Universiteit Twente meerdere geïnteresseerden uitgenodigd; opdrachtgever Hans Messie, opdrachtbegeleider Maaïke Nijkamp, junior engineer bij "Ten Cate" Simone Karkdijk, student Industrieel Ontwerpen Rick van der Heemst en textielkundigen Mirjam Talsma en Leonie Koster.

Het eerste gedeelte van de brainstorm bestond uit een *spontane braindump* bij het thema duurzaamheid. Hierbij werden alle vooraf bedachte ideeën in steekwoorden door de deelnemers op geeltjes geschreven en geplaatst op een whiteboard. Vervolgens werden associaties bij het thema duurzaamheid in textiel toegevoegd en besproken.

Het tweede deel van de brainstorm was gebaseerd op het ontwerp van een nieuw product. Doormiddel van een *bloemassociatie* werden bij het kernwoord *kinderen* associaties gegroepeerd. Hierna werden de deelnemers in twee groepen verdeeld waarin ze volgens de TRIZ methode nieuwe productideeën voor kinderschoenen hebben ontwikkeld. Dit gebeurde aan de hand van 17 kaarten met daarop verschillende TRIZ ontwerptechnieken. Deze technieken beschrijven manieren om een product te veranderen of een geheel nieuw product te ontwikkelen. Voorbeelden hiervan zijn: segmenteren, asymmetrisch maken, nesten, op voorhand beschermen, een parameter vervangen. De resultaten zijn gebruikt als basis voor de concepten en features in de opdracht.

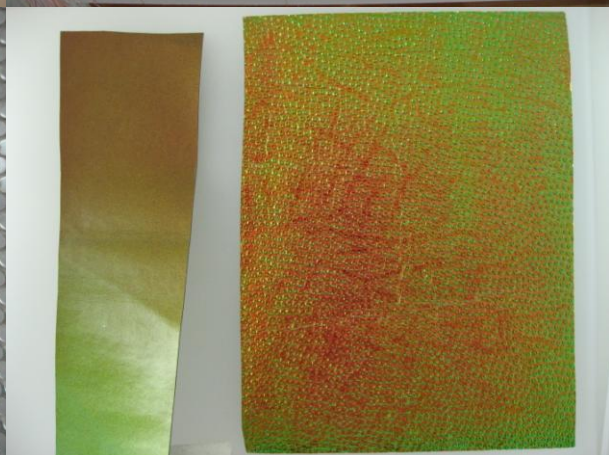
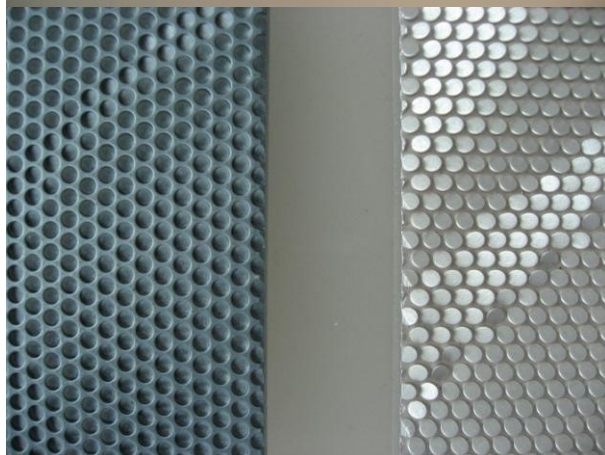


Afbeelding 10.1 – Impressie van de brainstorm

10.2 Bezoek Materia

Aangezien de inventarisatie van innovatieve, natuurlijke materialen via internet zeer beperkt bleek is er een bezoek gebracht aan Materia, in *dock36* in Enter, Overijssel. Materia is een adviesbureau voor materialen en richt zich op het voorzien van materiaal informatie aan ontwerpers en architecten. Materia is de eerste in zijn soort in Europa en heeft naast een zeer uitgebreide collectie met nieuwe materiaalstalen een zeer complete bibliotheek. De materialen die in de expositieruimte worden getoond zijn voor de bezoekers aan te raken en worden aan de hand van informatiesheets uitgebreid beschreven. Hiernaast beschikt Materia over een uitgebreide digitale database van materialen op hun website. Het bezoek heeft zeer waardevolle informatie opgeleverd en de hoeveelheid kennis over nieuwe ecologische materialen zeer vergroot. De volgende foto's geven een impressie van het bezoek aan Materia.





11 Bronvermelding

Figuren

Figuur 2.3 - Doorsnede van de huid

Interderma, 2007,

http://www.interderma.eu/media/doorsnede_huid_copy_2_copy_1,5x1_copy.jpg, bezocht op 01-08-2008

Figuur 2.4 - Leersoorten en -toepassingen

FAO, 2007, *World statistical compendium for raw hides and skins, leather and leather footwear 1984-2002 - Table II: Raw Hides and Skins: Factors determining Level of Output, Average 1999-2001 - Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2003*, bezocht op 01-08-2008

Figuur 2.5 - Gewichtigheid van leer in vergelijking tot andere goederen

FAO, 2007, *World statistical compendium for raw hides and skins, leather and leather footwear 1984-2002 - Table XI: Hides, Skins, Leather and Leather Footwear: Their Significance in Relation to Trade in other Commodities, Average 1999-2001 - Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2003*, bezocht op 01-08-2008

Figuur 3.1 - Afvalstoffen per paar leren schoenen

Leerverslag Rick Scholtes, 2006, <http://www.rickscholtes.nl/publicaties/leerverslag.htm>, bezocht op 01-08-2008

Figuur 3.2 - Benodigde hoeveelheden materiaal per paar schoenen

Leerverslag Rick Scholtes, 2006, <http://www.rickscholtes.nl/publicaties/leerverslag.htm>, bezocht op 01-08-2008

Figuur 5.1 – Groei kindervoeten van 1 tot en met 5 jaar

Jahhs et.al., *Disorders of the Foot and Ankle Vol.III*, Philadelphia, Saunders, 1991

Afbeeldingen

Afbeelding 2.1 – Koeienleerstalen

Leerhandel, 2008, <http://www.leerhandel.nl/huiden.html>, bezocht op 01-08-2008

Afbeelding 2.2 – Katoenvezels

Alibaba.com, 2008,

http://www.alibaba.com/catalog/11692430/Cotton_Sizing_Yarn_Waste/showimg.html, bezocht op 21-10-2008

Afbeelding 2.3 – Biokatoen kleding

Fashion United, 2008, <http://www.fashionunited.nl>, bezocht op 19-10-2008

Afbeelding 2.4 – De vlasplant

Vermeisch, 2008, http://www.vermeirsch.be/afbeeldingen/lin2_S.jpg, bezocht op 21-10-2008

Afbeelding 2.5 – Brennells kleding

Brennells, 2008, <http://www.brennells.nl>, bezocht op 21-10-2008

Afbeelding 2.6 – Sorona

Dupont, 2008, http://www2.dupont.com/Sorona/en_US/home/science_of_sorona.html, bezocht op 21-10-2008

Afbeelding 2.7 – Lyocell

Deltex, 2008, www.deltex.nl/deltex/NL/producten/lyocell.htm, bezocht op 21-10-2008

Afbeelding 6.1 – Assortiment jongensschoenen

Op Soestdijk, 2008, www.opsoestdijk.nl, bezocht op 01-08-2008

Afbeelding 6.2 – Assortiment meisjesschoenen

Op Soestdijk, 2008, www.opsoestdijk.nl, bezocht op 01-08-2008

Afbeelding 7.1 – Nike ID

Nike Retail BV, 2008, nikeid.nike.com, bezocht op 01-08-2008

Afbeelding 7.2 - GTXC Smart shoe

Paul Tech Network, 2008, <http://gopaultech.com/files/2007/11/gtx-xplorer-gps-shoe.jpg>, bezocht op 01-08-2008

Afbeelding 7.3 – Learning shoe

Yves Béhar, 2008, http://www.fuseproject.com/site_files_NEW/fuseproject.html, bezocht op 01-08-2008

Afbeelding 7.4 - Bankschroef

Toolstation, 2008, <http://www.toolstation.nl/images/library/stock/icons/27345.jpg>, bezocht op 01-08-2008

Afbeelding 7.5- K2

K2, 2008, website: www.k2sports.de, bezocht op 01-08-2008

Afbeelding 7.6 – Klittenband

Lakewood, 2008, http://www.lakewoodconferences.com/catalog/69/75/247/289980/hooks_and_eyes_velcro_.html, bezocht op 01-08-2008

Afbeelding 7.7 – Microscopisch

Velcro microscopisch

Exeter, 2008, <http://science.exeter.edu/jekstrom/SEM/SEM.html>, bezocht op 01-08-2008

Tekst

Bronnen CBS, 2008:

Besteding lederwaren en schoeisel:

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=70076NED&D1=3,6&D2=18&D3=169,186,203,220&VW=T>, bezocht op 01-08-2008

Inkomensschalen:

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71560ned&HD=080610-1111>

bezocht op 01-08-2008

Leeftijdsverdeling:

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=71013NED&D1=2&D2=0&D3=0-10&D4=13,16&D5=I&VW=T>, bezocht op 01-08-2008

Gezinnen:

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=7461BEV&D1=0&D2=0-18&D3=0&D4=55&HDR=T&STB=G1,G2,G3&VW=T>, bezocht op 01-08-2008

Inkomen aan kinderschoenen:

[http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=60047NED&D1=0-1,9&D2=236,273&D3=\(I-11\)-I&HDR=T&STB=G1,G2&VW=T](http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=60047NED&D1=0-1,9&D2=236,273&D3=(I-11)-I&HDR=T&STB=G1,G2&VW=T), bezocht op 01-08-2008

Bron besteding inkomen vrouwen:

<http://www.radstats.org.uk/no075/pahlt1.htm>, bezocht op 01-08-2008

Bron Federatie Pas, 2008, www.federatie-pas.nl, bezocht op 01-08-2008