

Ontwerp overzicht

## Solid Move

IPO PreGrad 2025-2026

Sustainable Sneakers



Janick Zuidema 413593

01-2026

SUSTAINABLE SNEAKERS



# Inhoud

|                    |        |
|--------------------|--------|
| - Het ontwerp      | pag.2  |
| - Materiaal        | pag 3  |
| - functies         | pag 6  |
| - Tekeningen       | pag 8  |
| - Patroon          | pag 9  |
| - Kosten           | pag 11 |
| - LCA vergelijking | pag 13 |
| -Bijlage 1 patroon |        |

# Het ontwerp



**Afbeelding** zichtmodel ontwerp Solid Move

In het ontwerp van de Solid Move zijn verschillende elementen terug te vinden, overlap, zichtbaarheid en reparatiegemak.

Overlap geeft vorm aan de upper en hoe deze verbonden wordt met de zool. Het achterdeel van de upper loopt over op het voorste deel van de upper om de voet heen en weer terug onder het achterdeel, vanuit het achterdeel loopt de sluiting over de voet en wordt deze vastgezet op het achterdeel. De gehele upper wordt over de zool getrokken en vastgezet.

Een zichtbare verbinding met spijkers maakt de constructie op een afgewerkte manier zichtbaar. De verbinding geeft het ontwerp een ambachtelijk karakter en zet het zichtbaar apart van bestaande sneakers die veelal gebruik maken van een lijmverbinding voor dit onderdeel.

In het gehele ontwerp zijn geen permanente verbindingen toegepast en zijn alle onderdelen vervangbaar of repareerbaar. Bij slijtage of schade aan de zool is het mogelijk om deze deels of in het geheel los te halen en te repareren of vervangen, voor de upper geldt hetzelfde. Wanneer de upper wordt losgehaald van de zool kan deze vlak worden neergelegd om slijtageplekken te verstevigen, herstellen of lappen.

# Materiaal

De Solid Move sneakers zijn gemaakt van vier materialen, **Linnen, Wol, Hout en Metaal**.

De uppers zijn uit 3 lagen obgebouwd, van buiten naar binnen is de buitenlaag een Linnen canvas 2 over 1 met een gewicht van **560 g/m<sup>2</sup>**. De ketting van de stof bestaat uit de kortere linnenvezels met een inslag van de langere vezels dit geeft het materiaal veel vormvastheid in de richting van de lange vezels en meer flexibiliteit in de andere richting. De prototypes zijn gemaakt in een blauwe uitvoering van dit materiaal, voor het werkelijke product is een ongebleekte en ongekleurde variant geselecteerd\* (afbeelding onderstaand).



**Afbeelding** Linnen canvas 2 over 1 560g/m<sup>2</sup>.

Onder de canvas bovenlaag zit een vulling van wol, hiermee wordt de dempende werking van de uppers van moderne sneakers nagebootst. Er is een gekaarde wolmat toegepast deze heeft een hogere demping dan woluilt. De wolmat is 1 cm dik, wanneer deze in de upper geplaatst is zal deze deels worden samengedrukt. Naast dat het wol bijdragd aan het comfort van de sneaker helpt deze ook met het voorkomen van kreukels en vouwen in de upper aan de bovenzijde.



**Afbeelding** Gekaarde wolmat

Voor de voering is opnieuw een Linnen toegepast, een standaard platbinding met een gewicht van **185 g/m<sup>2</sup>**. Deze dunere uitvoering laat zich eenvoudiger vormen aan de binnenzijde van de sneaker. Deze laag van de upper dient voornamelijk voor de scheiding van de wollen vulling tegen de voet. Daarnaast zorgt de voering er voor dat de vele curves van de upper-delen zonder veel moeite gemakkelijk afgewerkt kunnen worden. Hier is opnieuw gebruikt gemaakt van een ongebleekte variant van het materiaal\* om de milieupact zo klein mogelijk te houden.



**Afbeelding** Linnen Platbinding 1 over 1 185 g/m<sup>2</sup>

\* Naast het voorkomen van het bleek en andere schadelijke stoffen die het kleurproces vrijgeeft en veel water verbruikt, zijn de ongebeekte varianten van het linnen ook geselecteerd voor het verlengen van de levensduur van het materiaal. Het kleurproces tast onvermijdelijk de vezels van het materiaal aan, hierdoor worden deze minder sterk en slijt het sneller dan onbehandelde vezels.

Voor de zool is populierenhout gebruikt, dit is een zachte houtsoort die ook wordt gebruikt voor de productie van houten klompen. Het is makkelijk te bewerken, licht van gewicht en wordt in de meeste gevallen op een duurzame wijze verbouwd. Het hout kan in vaste maten worden ingekocht en bevat weinig imperfecties die de bewerking ervan zouden vermoeilijken.



**Afbeelding** Populierenhout

Voor de bevestiging van de upper aan de zool zijn stoffeernagels gebruikt, deze zijn het meest geschikt omdat ze de draden van de textiele upper niet beschadigen, maar juist aan de kant drukken. Hierdoor is de kans op uitscheren of het rafelen van de gaten het kleinste en blijft de sterkte van het materiaal behouden. Ook zijn deze eenvoudig los te halen en opnieuw te bevestigen in het geval van reparaties.



**Afbeelding** Stoffeerspijkers



**Afbeelding** Nieten

Om de verschillende elementen van de zool met elkaar te verbinden wordt een laag canvas vastgezet op de bovenzijde. Voor deze verbinding zijn nieten gebruikt i.p.v. spijkers omdat deze de kracht beter verdelen en dichter op de rand geplaatst kunnen worden zonder dat het hout zal splijten. Wanneer de upper aan de zool is bevestigd neemt de spijkerverbinding een groot deel van de op te vangen krachten over.



**Afbeelding** Katoengaren

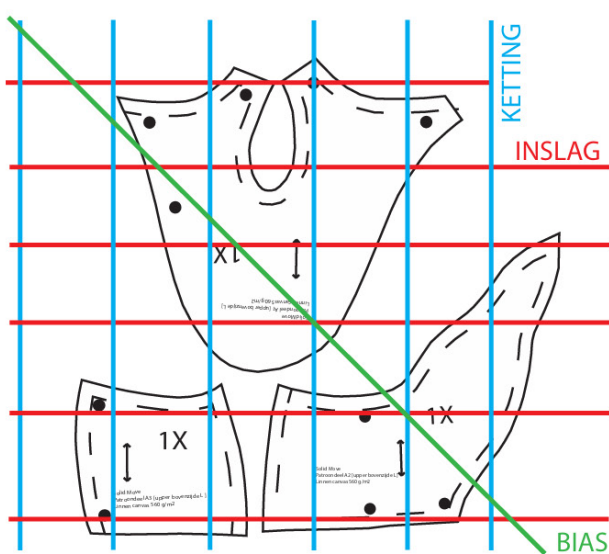
Alle naden in de sneaker worden gezet met grijs katoengaren, door de eis geen microplastics is het meest voorkomende (polyester) geen optie en daarnaast is katoen de enige natuurlijke vezel waar een bestaande markt machinegaren voor is.

# Functies

## Weefrichtingen

Zoals eerder aangegeven heeft het linnen canvas voor de bovenlaag van de upper verschillende eigenschappen, in de kettingrichting heeft deze meer rek en vrijheid dan de richting van de inslag. In de afbeelding hieronder is met lijnen aangegeven hoe de inslag, ketting en bias van het materiaal lopen. In het voorste deel loopt de inslag (rood) dwars over de voet, dit is omdat in deze richting het materiaal de meeste kracht op moet vangen tijdens het lopen en uitrekking hiermee verminderd wordt. Bij het hakdeel om dezelfde reden de inslag haaks op die van het voorste deel.

Voor het sluitende deel van de sneaker loopt deze dwars, dit is gedaan om dit deel van de sneaker een beetje rek te geven, door de stof in deze richting te plaatsen zal deze kracht moeten opnemen over de bias van de de weving, naast dat dit de sneaker wat meer rek geeft tijdens het lopen aan de bovenzijde van de voet helpt dit ook bij het sluiten met de haak. De sluitflap kan worden opgerekt en vastgezet en zal dan lichtjes onder spanning staan.



Afbeelding Weefrichtingen

## Lagen

Het materiaal van de upper is opgebouwd uit drie lagen, een linnen platbinding heeft contact met de voet, en wollen vulling voor comfort en een linnen canvas als buitenlaag.

De linnen onderlagen hebben van nature een antibacteriele werking en zijn er goed in het afvoeren van bijvoorbeeld zweet door dit snel te verspreiden over een groter oppervlak waardoor het sneller droogt dan bijvoorbeeld een katoen die het vocht vast houdt, de wollen vulling kan tot 70% van het droge materiaalgewicht in vocht vasthouden zonder nat aan te voelen en en voor de bovenlaag geldt hetzelfde als voor de voering. Met het combineren van deze materiaaleigenschappen worden zweetvoeten voorkomen en word de kans op nare geurtjes aanzienlijk verkleint wanneer dit wordt vergeleken met een katoen of synthetisch textiel.

Wanneer de schoenen in nat weer gedragen worden zal het canvas en de wol het meeste vocht opnemen en als het voor kortere perioden is ook weer verdampen voordat dit bij de voet komt, de sneakers zijn niet waterdicht enkel vertragend. De waterdichtheid van de Solid move zal ongeveer gelijk liggen met dat van standaard sneakers met een synthetisch textielen upper.



Afbeelding opbouw

## Sluiting

Voor de sluiting van de solid move is een Haak/Oog verbinding gebruikt. De haak wordt op de sluitflap gemonteerd en de oog op de naad van het hakdeel en de voorkant van de sneaker aan de buitenzijde. Voor het bevestigen van de haak en oog worden holnieten gebruikt deze zorgen voor een sterke verbinding met alle lagen van de upper. Ook zijn deze bij de meeste standaard snoenmakers binnen enkele minuten gerepareer als ze zouden breken.



**Afbeelding** Haak/Oog met Holnieten

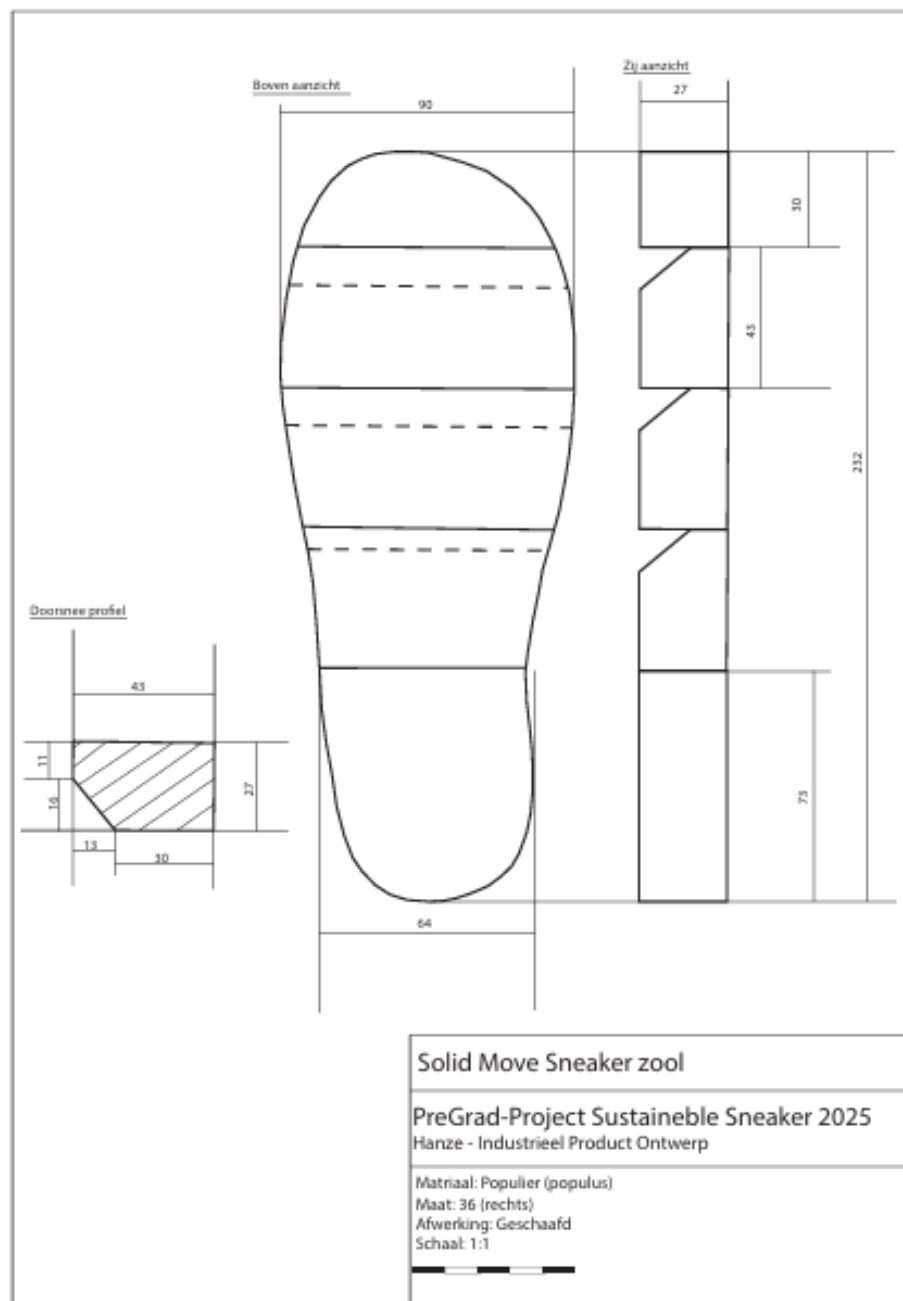


# Tekeningen

De maatvoering van de zool is te zien in de afbeelding hieronder. De zool bestaat grotendeels uit vaste elementen die het flexibele deel opmaken, binnen dit project is deze uitgewerkt in maat 36 bij het opschalen/vermatten van het ontwerp is er ruimte om de teenpunt en hak aanpassingen te doen, deze volgen daarvoor niet hetzelfde profiel als het middendeel van de zool en zullen ook apart bewerkt moeten worden.

Het bewegende middendeel volgt een vast profiel met bewerkingen in de lengte van het materiaal, hiermee is deze makkelijk te produceren met standaard houtbewerkingstechniken. Dit kan zowel op losse machines worden uitgevoerd of bij grotere productie op een serie profielfrezen.

Nabewerking van het materiaal gebeurt tijdens het assembleren, na het bevestigen van de constructionele tussenzool worden de curves van de zool bijgewerkt, hiermee zullen de losse onderdelen goed op elkaar aan blijven sluiten.



Afbeelding Maten zool maat 36

# Patroon

Voor de constructie van de upper is een vlak patroon uitgewerkt op ware grootte, bij de productie van kleinere oplage kan deze worden uitgeprint en overgetrokken, bij grotere oplage kan deze worden ingevoerd in plotters, snijmachines of worden verwerkt tot vaste stansen.

Gezien de constructie van de upper uit meerdere lagen/materialen bestaat is voor elk van deze lagen een patroon uitgewerkt.

Het patroon van de bovenste laag, het Linnen anvas bevat de meeste informatie. hierop is aangegeven wat de naadtoeslagen zijn voor deze laag en ook hoe de andere lagen geplaatst dienen te worden op deze laag. Samen met de plaatspunten verzekeren deze een goeie pasvorm. Zoals eerder benoemt is voor dit materiaal de richting van de weving belangrijk voor het behalen van de juiste materiaaleigenschappen. Deze wordt ook aangegeven op elk van de patroondelen en zal bij het plotten van het patroon gevolgt moeten worden.

De patronen van de vulling geven enkel de maat aan en bevatten het de minste aanwijzingen, de richting van het materiaal maakt voor deze laag weinig uit ook bevat deze geen naadtoeslagen omdat deze geplaatst wordt tussen en in verhouding staat met de bovenlaag en de voering.

De patronen voor de voering lijken veel op die van de bovenlaag, de weefrichting is bij deze laag opnieuw een aandachtspunt. Ook is het patroon voor de voering krappere uitgewerkt dan die van de bovenlaag, dit houdt in dat deze een slag kleiner is, bij de assemblage worden deze laag lichtjes opgerekt tegenover de bovenlaag, hierdoor valt de rand van de naad meer naar binnen voor een nettere afwerking, ook zorgt dit ervoor dat de upper uit zichzelf al een beetje bol gaat staan, dit maakt niet alleen het vervolg van de assemblage makkelijker, ook helpt dit bij het voorkomen van kreukels in de bovenlaag.

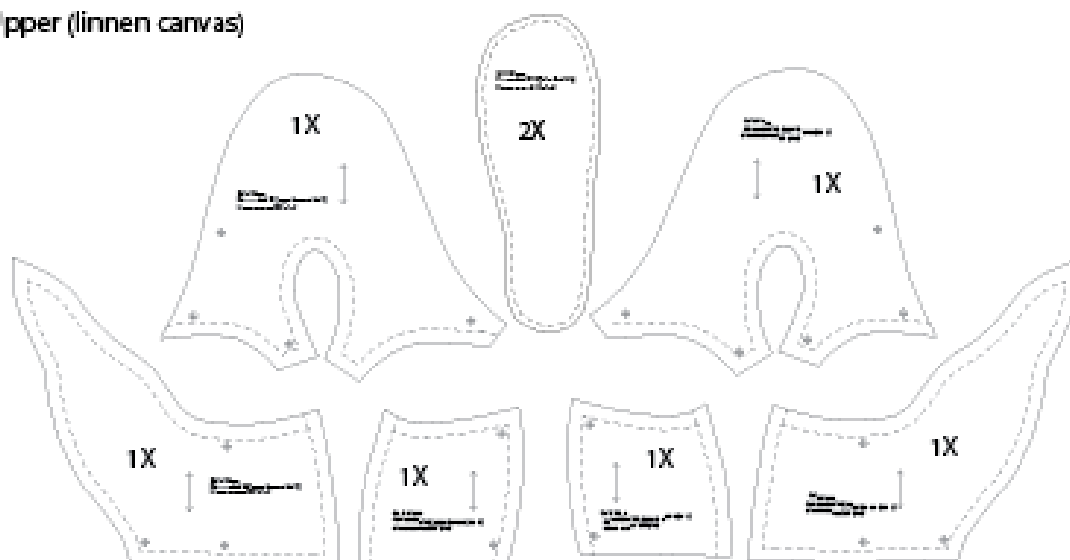
Op de afbeelding hieronder is te zien hoe de curve van de bovenlaag (het canvas) langer is dan die van de voering door de voering op te rekken tot voor het volgen van het canvas ontstaan er bol lopende naden.



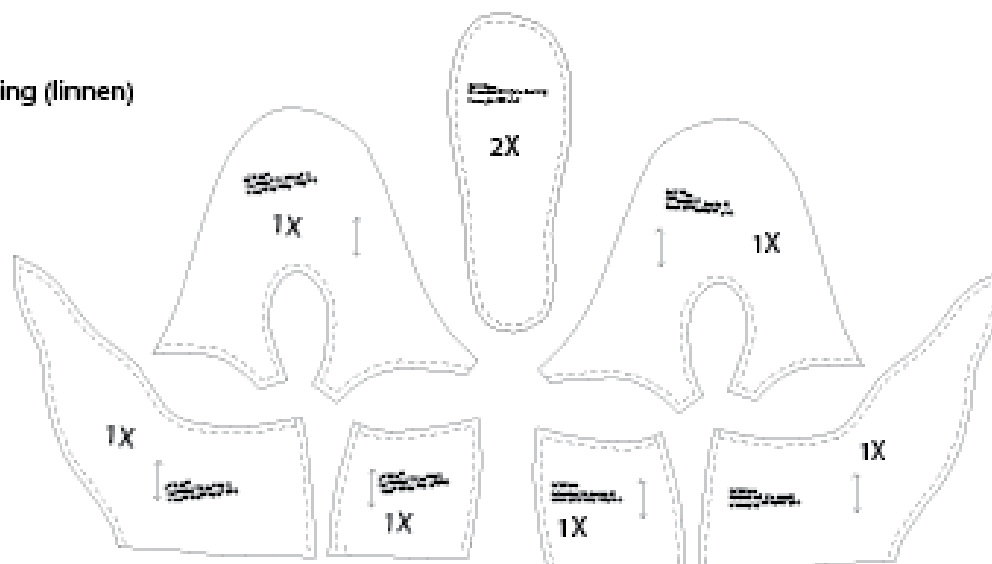
**Afbeelding** Verhoudingen Bovenlaag en Voering

## Patroon solid move maat 36

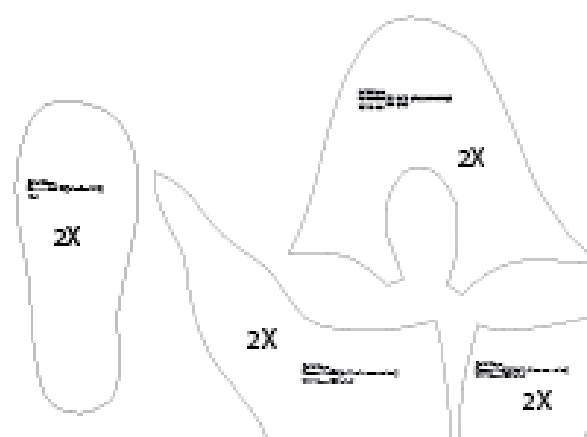
Upper (linnen canvas)



Voering (linnen)



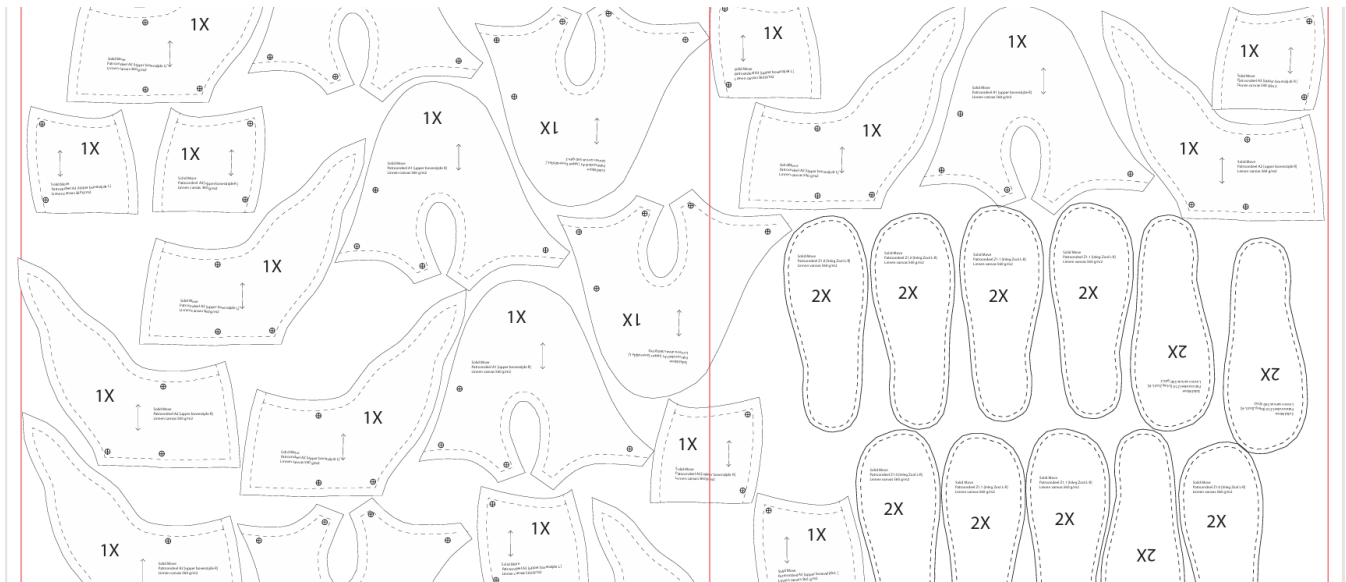
Vulling wol



# Kosten

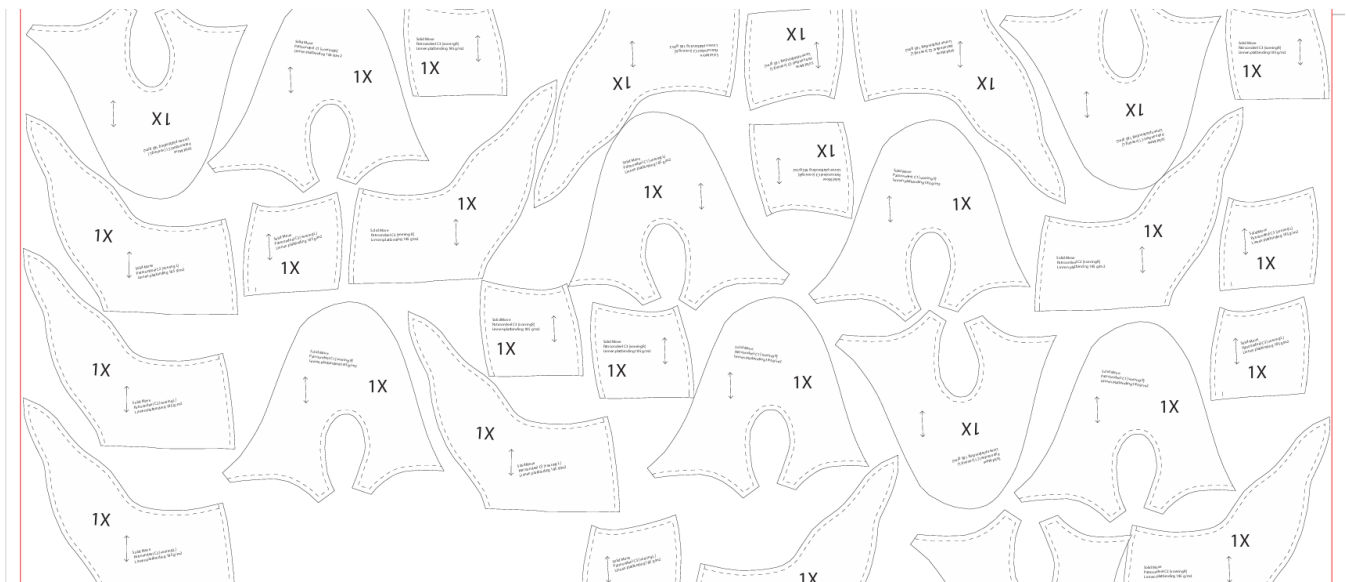
Om een schatting te maken van de kosten is het materiaalgebruik per materiaal berekend, textiel wordt in vaste maten geweven. De gebruikte materialen komen met een stoffbreedte van 145 cm, hierop zijn de patroondelen per materiaal uitgeplot.

De onderdelen uit het **canvas** zijn uitgeplot voor 5 paar sneakers in maat 36, hiervoor wordt een lengte van 1,10m gebruikt. Omgerekend geeft dit een materiaalgebruik van **22 cm** stoffbreedte per paar sneakers.



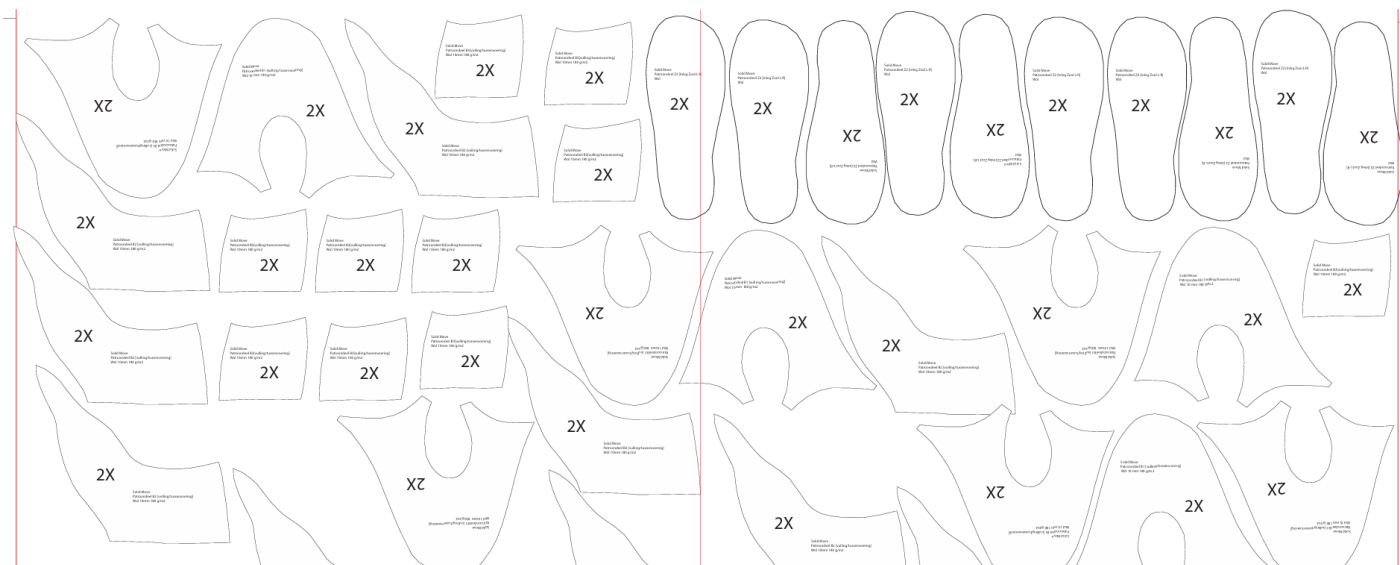
**Afbeelding** Uitgeplot linnen canvas

De onderdelen uit de platbinding zijn uitgeplot voor 5 paar sneakers in maat 36, hiervoor wordt een lengte van 0,75m gebruikt. Omgerekend geeft dit een materiaalgebruik van **15 cm** stoffbreedte per paar sneakers.



**Afbeelding** Uitgeplot linnen platbinding

Voor het **gekaarde wol** is een materiaalbreedte gehanteerd van 150 cm, hierop zijn opnieuw de onderdelen voor 5 paar sneakers in maat 36 uitgeplot hiervoor is 74 cm materiaal nodig. Omgerekend geeft dit **14.8 cm** stofbreedte per paar sneakers.



**Afbeelding** Uitgeplot gekaard wol

Voor de overige materialen is de prijs per paar sneakers berekend, in de onderstaande tabel zijn de kosten voor het materiaal, de hoeveelheid materiaal die ingekocht wordt en de arbeidskosten doorgerekend en komt de Solid Move op een adviesprijs van 110 Euro. Voor de prijzen van het materiaal is uitgegaan van een oplage rond de 1000 paar.

| Materiaal      | Hoeveelheid | Prijs               | Kosten maat 36 |
|----------------|-------------|---------------------|----------------|
| Linnen canvas  | 0.22 m      | € 15,0/m            | € 3,30         |
| Linnen plat    | 0.15 m      | € 7,50/m            | € 1,12         |
| Gekaard Wol    | 0.15 m      | € 10/m              | € 1,50         |
| Populierenhout | Ca 0,8 m1   | € 4,20/m            | € 3,36         |
| Spijkers       | Ca. 70 st   | € 0,02/st           | € 1,40         |
| Katoengaren    | Ca. 8 m     | € 0,40/m1           | € 3,20         |
| Haak/oog       | 2 st        | € 1,00/st           | € 2,00         |
| Nieten         | 100 st      | {€ 5 per 20.000st.} | € 0,03         |
| <b>TOTAAL</b>  |             |                     | <b>€ 15,91</b> |

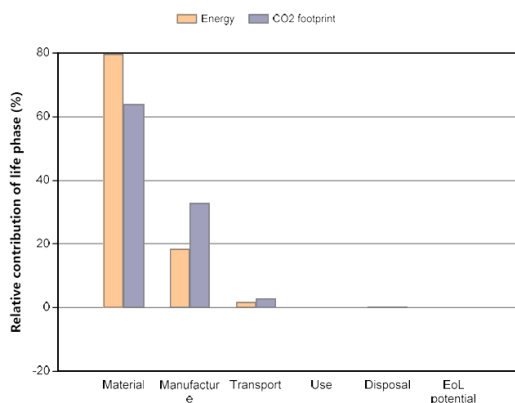
| Productiestappen                | Tijd inschatting min.                |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Uitknippen/snijden patroondelen | 35                                   |
| Naai/stikwerk                   | 15                                   |
| Assemblage/bewerking zool       | 30                                   |
| Assemblage upper/zool           | 35                                   |
| <b>Totaal:</b>                  | <b>115 min [1 uur 55 min] (1,91)</b> |
| <b>Loon € 18,50/uur</b>         | <b>€ 35,34 Arbeidskosten</b>         |

|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| Materiaalkosten    | € 15,91                   |
| Arbeidskosten      | € 35,34                   |
| Totaal             | € 51,25                   |
| 1.15 Overhead      | € 58,94                   |
| 1.07 locatie       | € 63,06                   |
| X 1.4 (winstmarge) | € 88,29                   |
| +21% btw           | € 106,83 [€110 -, Advies] |

# LCA vergelijking

Aan het begin van het project is een bestaande sneaker ontleed en is hier een LCA op uitgevoerd om het nieuwe ontwerp mee te vergelijken.

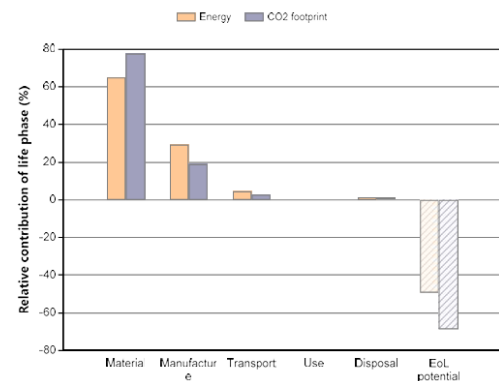
In de onderstaande samenvattende tabellen is te zien dat er een vermindering van 50% heeft plaatsgevonden in het energieverbruik (van 80,1 MJ naar 40 MJ) en een vermindering van ca. 20% in de koolstofvoetafdruk (van 3,56 Kg naar 3,05 Kg). Hierin is meegenomen dat de materialen van de solid move voor een deel herbruikbaar zijn. De linnen en wolvezels zijn beide grote bijdragers, het linnen voor de energie die nodig is om de vezels uit vlas te winnen en wol voor de CO2 die schapen met zich meedragen. Zowel het linnen als het wol wordt niet vermengd of behandeld dit betekend dat deze beide geschikt zijn voor vezel terugwinning en gebruikt kunnen worden om opnieuw te spinnen (recycling).



Energy details

CO2 footprint details

| Phase                  | Energy (MJ) | Energy (%) | CO2 footprint (kg) | CO2 footprint (%) |
|------------------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|
| Material               | 80.1        | 79.8       | 2.28               | 64.0              |
| Manufacture            | 14.6        | 18.3       | 1.17               | 32.9              |
| Transport              | 1.4         | 1.7        | 0.101              | 2.8               |
| Use                    | 0           | 0.0        | 0                  | 0.0               |
| Disposal               | 0.164       | 0.2        | 0.0115             | 0.3               |
| Total (for first life) | 80.1        | 100        | 3.56               | 100               |
| End of life potential  | 0           |            | 0                  |                   |



Energy details

CO2 footprint details

| Phase                  | Energy (MJ) | Energy (%) | CO2 footprint (kg) | CO2 footprint (%) |
|------------------------|-------------|------------|--------------------|-------------------|
| Material               | 53.5        | 64.8       | 7.5                | 77.6              |
| Manufacture            | 24.3        | 29.4       | 1.82               | 18.8              |
| Transport              | 3.84        | 4.7        | 0.277              | 2.9               |
| Use                    | 0           | 0.0        | 0                  | 0.0               |
| Disposal               | 0.909       | 1.1        | 0.0637             | 0.7               |
| Total (for first life) | 82.6        | 100        | 9.67               | 100               |
| End of life potential  | -40.6       |            | -6.62              |                   |

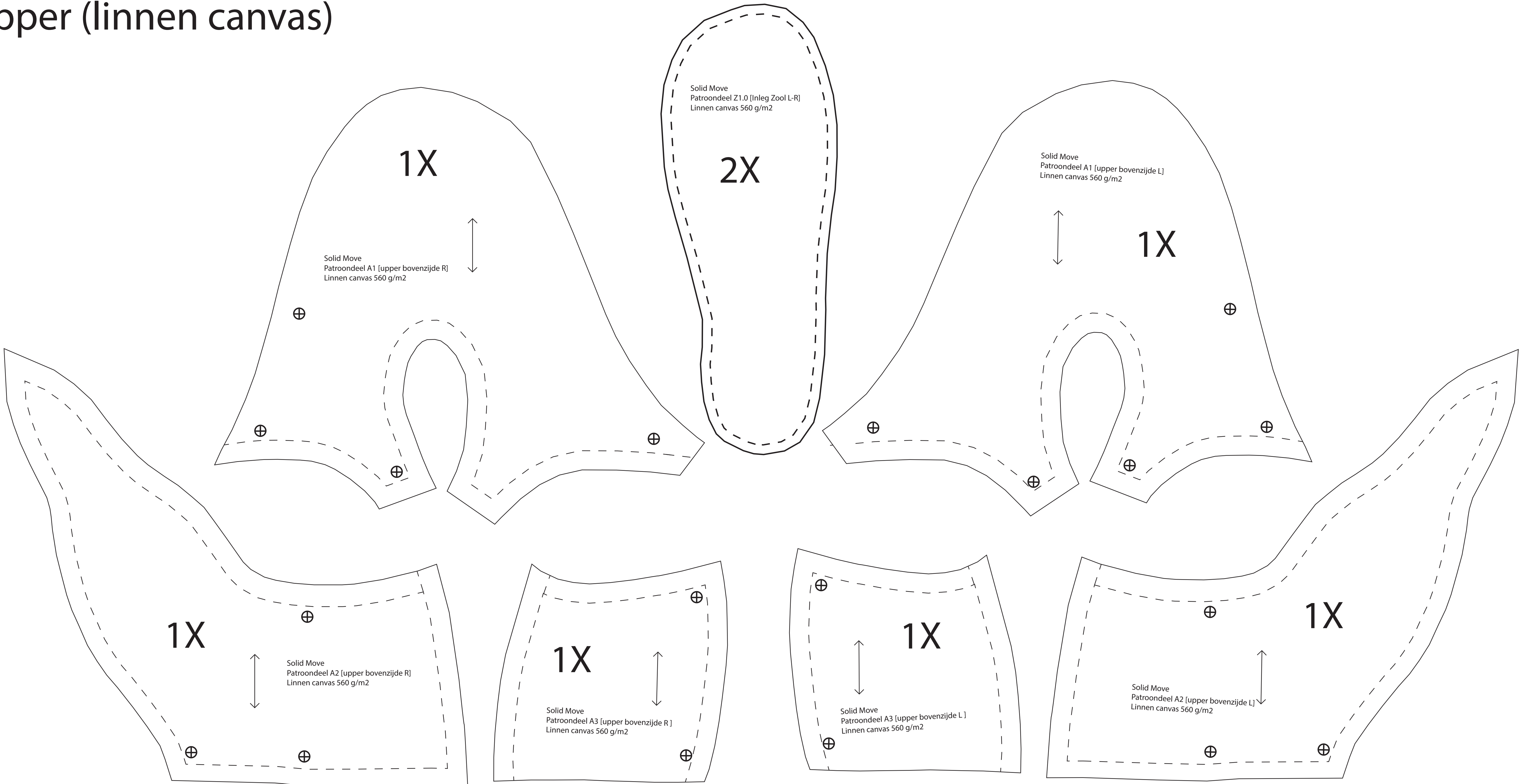
Afbeelding LCA bestand

Afbeelding LCA Solid Move

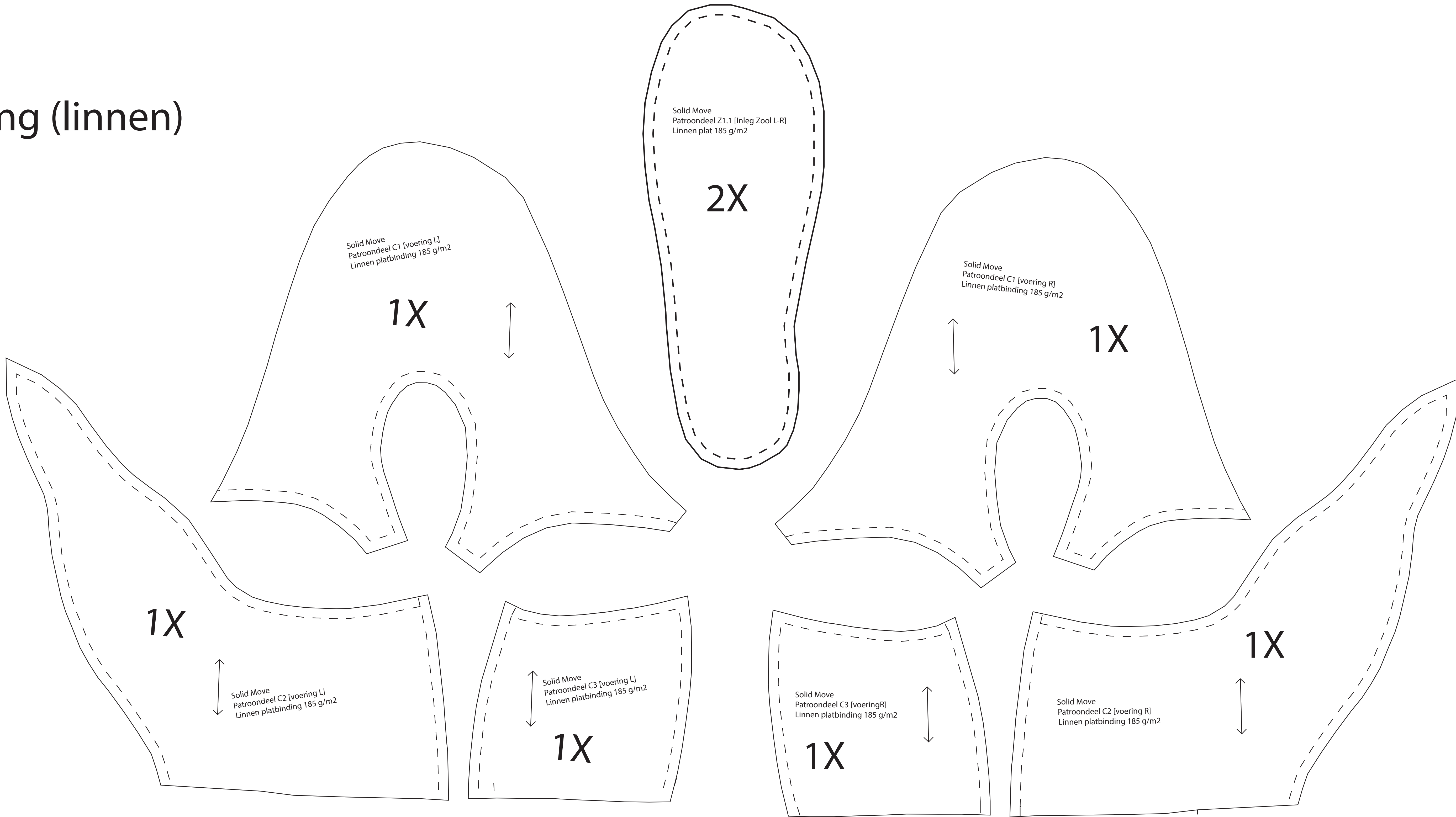
| Onderdeel/materiaal     | Mat.      | Aantal | Gewicht g   |
|-------------------------|-----------|--------|-------------|
| <i>Canvas</i>           |           |        |             |
| Hak 1                   | Linnen    | 2      | 13,2        |
| Hak 2                   | " "       | 2      | 23          |
| neus                    | " "       | 2      | 26          |
| Zool inleg              | " "       | 2      | 10          |
| Zool constrc.           | " "       | 2      | 8           |
| <i>Gekaarde Wol</i>     |           |        | (80,2)      |
| Hak 1                   | Wol       | 2      | 5           |
| Hak 2                   | " "       | 2      | 10          |
| Neus                    | " "       | 2      | 11          |
| zool                    | " "       | 2      | 4           |
| <i>Linnen plat</i>      |           |        | (30)        |
| Hak 1                   | Linnen    | 2      | 4           |
| Hak 2                   | " "       | 2      | 10.8        |
| neus                    | " "       | 2      | 14          |
| zool                    | " "       | 2      | 1.2         |
|                         |           |        | (30)        |
| Nieten                  | Staal     | 100    | 20          |
| Haak                    | messaging | 2      | 1           |
| Oog                     | messaging | 2      | 1           |
| Stoffeerspijker         | staal     | 70     | 45          |
| katoengaren             | katoen    | 1      | 2           |
| Zoolhout                | populier  |        | 312         |
| <b>Totaal per paar:</b> |           |        | <b>521g</b> |

# Patroon solid move maat 36

## Upper (linnen canvas)



## Voering (linnen)



## Vulling wol

