

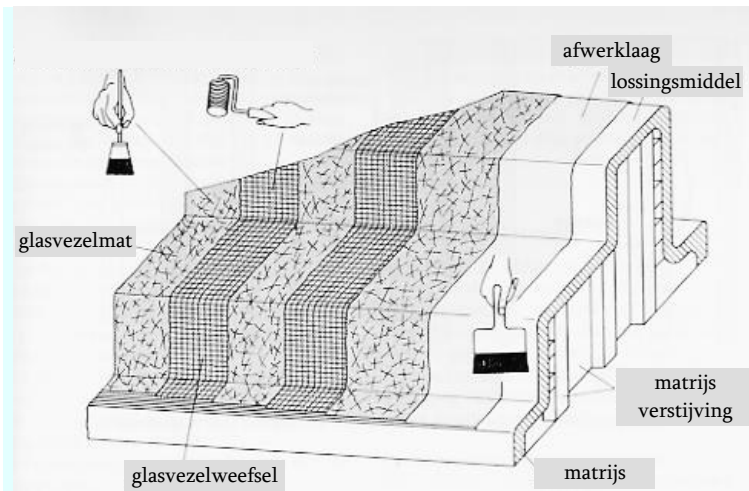
# HANDLAMINATIE



KUNSTSTOFFENTECHNOLOGIE

PLASTIQ  
Werk door vorming.

IN HET ONDERWIJS



## Principe:

Dit is een arbeidsintensieve techniek die met name wordt gebruikt bij lage serieaantallen. Er wordt een enkelvoudige open mal gebruikt. Op de mal worden eerst een lossingsmiddel en een gelcoat aangebracht. Deze gelcoat (vezelloos) is een harslaag die de kleur aan het product geeft en zorgt voor een mooi en glad oppervlak. Daarnaast beschermt de gelcoat tegen UVstraling en beschadigingen. Het vezelpakket wordt nu laag voor laag handmatig in de mal gelegd. Met een kwast of een roller wordt elke laag vezels bevochtigd met hars. Het hars is van tevoren gemengd. Door het toevoegen van versnellers en vertragers is de verwerkingstijd van het hars (geltijd) vrij nauwkeurig te sturen. Een belangrijke stap in het proces is het ontluichten, want luchtinluitsels verzwakken het product. Het verdrijven van de lucht kan met speciale rollers. Het uitharden onder vacuüm is een alternatief waarmee tevens een hoger vezelvolumegehalte kan worden bereikt (tot 50%). Hierbij wordt het geïmpregneerde product ingepakt in een vacuümfolie en een 'scheurweefsel'. Het scheurweefsel is een dun vlies, dat de lucht afvoert en het overtollige hars opneemt.

## Historiek:

*De mens maakt composietmaterialen sedert hij de wanden van zijn uit takken gevlochten hut dichtsmeerde met leem, zowel bij de Egyptenaren, Chinezen en Israëlieten gebruikte men stenen in de vorm van gedroogde mengsels van stro en klei. De geschiedenis van het moderne composietmateriaal is echter vrij recent, De weefselversterking van rubber dateert van 1845 (R.W.Thompson) en 1887 (John Boyd Dunlop) voor luchtbanden van rijwielen.*

*Het beginpunt ligt in 1907 toen Baekeland zijn patent aanvroeg voor PF, waarbij een versterkingsmateriaal zoals, houtmeel, weefsel, of een ander vezelmateriaal werd toegevoegd.*

*In de werktuigbouw werden in het begin van de jaren dertig tandwielen vervaardigd uit linnen of katoenversterkt fenolhars (celleron), in grote getallen gebruikt in automotoren.*

*De exponentiële groei van het gebruik van composieten kwam in 1940. Voor het beschermen van radarantennes gebruikte men UP versterkt met glasvezel.*

*Na de tweede wereldoorlog bleven de toepassingen stijgen, boten, auto's, pijpleidingen, drukvaten; en in de sport polstokken, tennisrackets ski's, vishengels, zeilboten enz.....*



Foto: voorbeeld van het handlamineren

Enkele grondstoffabrikanten	websites
Vosschemie	<a href="http://www.vosschemie.be">www.vosschemie.be</a>
Lanxess nv	
Barentz nv	
Finres group SA	

Enkele verwerkers	websites
Compositrailer	<a href="http://www.acrosoma.com">www.acrosoma.com</a>
Etap nv.	<a href="http://www.etapyachting.com">www.etapyachting.com</a>
Arplam nv	<a href="http://www.arplamagroup.com">www.arplamagroup.com</a>
Villeroy & Boch wellness nv	

## DE WERKMETHODE

Het handlamineren bestaat uit volgende stappen:

- Lossingsmiddel aanbrengen, laten drogen en eventueel polijsten
- gelcoat, eventueel met kleur, aanbrengen,
- Als de gelcoat begint te geleren, beginnen met lamineren (hars en op maat gesneden bewapening aanbrengen), en dit in meerdere lagen afhankelijk van de te maken producten. tussen elke laag wordt de laag met handgereedschap verdicht en ontluicht.
- De topcoat aanbrengen (het composiet afdichten).
- Na een voldoende uitharding ontvormen, de matrijs reinigen en het vormstuk afkanten
- Naharden of temperen.

Handlamineren vraagt een behoorlijke mate van handvaardigheid en ervaring. Het is een eenvoudige maar niet gemakkelijk uit te voeren werkwijze. De resultaten hangen af van de vakbekwaamheid van de uitvoerder.

## AFGELEIDE TECHNIEKEN

- Koud- en warmpersen
- rubbermatmethode.
- Lage druk procédé
- Wikkelen
- centrifugeren
- pultrusie

## DE GEREEDSCHAPPEN

De belangrijkste gereedschappen en hulpmiddelen zijn:

- **Kwasten** er zijn een groot aantal modellen in diverse afmetingen beschikbaar, een aangepaste kwast voor elk type werk.
- **Rollers:** vachtrollers met lang of kort haar; voor het gelijkmatig verdelen van het hars en kan elke versterkingslaag goed worden ontluicht. Metaal of kunststofrollers voor het verdichten en nauwkeurig ontluichten van laminaat
- Scharen, messen, plakband en folies, schoonmaakmiddelen en papier

## DE MAL

Matrijzen of mallen voor de handlaminatiemethode kunnen vanwege de meestal geringe aantallen stuks en ook vanwege de geringe krachten licht worden opgebouwd.

De mallen worden dikwijls ook uit glasvezelversterkte reactieharsen opgebouwd, maar ook gips, hout, of modelleermassa's worden gebruikt. Uitgangspunt moet daarbij zijn om uiteindelijk te komen tot een kwaliteitsproduct, dat de kwaliteit van de mal daarbij een grote rol speelt moet heel duidelijk zijn.

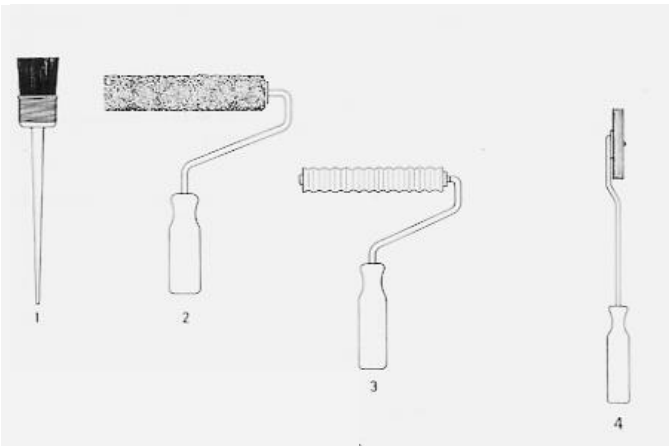
De mal kan op twee manieren worden uitgevoerd:

- **Positief:** de malafdruk zit aan de binnenkant van het product, het product wordt dus **op** de mal gemaakt. Vb: badkuip
- **Negatief:** de malafdruk zit aan de buitenzijde van het product, het product wordt dus **in** de mal gemaakt. vb: bootromp.

Producten op deze wijze vervaardigd, kunnen doorgaans aan de malzijde van het product een glad of zelfs glanzend oppervlak hebben, de glans ervan kan nooit beter zijn dan de glans van het maloppervlak.

De belangrijkste eisen aan de malconstructie zijn:

1. lossend zijn
2. vormvast zijn
3. geen scherpe hoeken en overgangen hebben
4. geen moeilijk toegankelijke plaatsen hebben.



module verwerkingstechnieken

## DE GRONDSTOFFEN

**We bespreken enkel de glasvezelversterkte reactieharsen op basis van onverzadigde polyesterharsen, het verwerken van andere reactieharsen vertoont grote overeenkomstigheden.**

De **matrix** is een macromoleculair materiaal dat de verschillende versterkende vezels met elkaar verbindt en de spanningen van de structuur verdeelt en op de vezels overdraagt.

Onverzadigde polyesterharsen behoren tot de thermoharders, het zijn meestal oplossingen van onverzadigde polyesters in onverzadigde reactiekrachtige oplosmiddelen, zoals styreen.

Het zijn meer of minder taaievloeiende massa's.

Afhankelijk van de keuze van de uitgangsmaterialen maakt men onderscheid tussen standaardharsen, warmte- of chemicaliën bestendige harsen, elastische harsen enz...

Bij veel methoden gaat de verwerker uit van de zuivere onverz. UP harsen en bereidt zelf het gebruiksklare mengsel, {(hars + versneller) + harder}.

**VEILIGHEIDSMATREGEL:**

**MENG NOOIT VERSNELLER EN HARDER AFZONDERLIJK SAMEN WEGENS EXPLOSIEGEVAAR.**

Ander matrixmaterialen zijn; epoxy, vinylester, fenolische harsen, siliconen, polyurethanen

De **versterking** zijn meestal zeer fijne vezels die in de matrix ingewerkt worden en zo de structuur meer mechanische sterkte geven.

Bij de handlaminatiemethode wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van:

- **Matten:** de vezels worden door een bindmiddel bij elkaar gehouden en liggen in verschillende richtingen, ze hebben een lengte van ongeveer 50 mm; glasmatten zijn in verschillende dikten verkrijgbaar, die dikte wordt uitgedrukt in oppervlakte gewicht en ligt tussen 75g/m<sup>2</sup> en 1200g/m<sup>2</sup>.
- **Weefsels:** rovings worden eerst tot een garen getwist, daarna worden deze tot doek geweven. Deze worden op dezelfde manier geweven als wollen stoffen, het is dus mogelijk om telkens een ander weefpatroon te kiezen. De keuze van het weefpatroon hangt af van de eisen die aan de versterking worden gesteld. De meest voorkomende opp.gewichten zijn: 280 – 330 – 580 - 830 g/m<sup>2</sup>

Naast de glasvezels worden ook, afhankelijk van de gevraagde eigenschappen andere vezels gebruikt; zoals koolstof-, aramide en dyneema vezels.