

Aankoopwegwijzer voor circulair textiel

Deel 3

Van vezel tot doek

Om van vezels tot een textieldoek te komen, zijn diverse bewerkingen nodig.

In drie hoofdstukken worden deze bewerkingen beknopt besproken en worden enkele beschouwingen over duurzaamheid en circulariteit gegeven:

- A. Van vezel tot garen
 - B. Doeken uit textiel
 - C. Textielveredeling
-

Deel 3C

Textielveredeling

Inhoud

1	INLEIDING	3
1.1	Plaats in het productieproces.....	3
1.2	Indeling naar inhoud	5
2	VOORBEHANDELEN	6
2.1	Doel.....	6
2.2	Overzicht	6
3	KLEUR OPBRENGEN	8
3.1	Echtheden.....	8
3.1.1	De beoordeling van echtheden	8
3.2	Kleurstoffen en pigmenten	10
3.3	Verven	13
3.3.1	Verfmethoden	13
3.4	Duurzaamheid en circulariteit.....	15
4	NABEHANDELINGEN	16
4.1	Doel.....	16
4.2	Soorten nabehandelingen.....	16
4.3	Chemische nabehandelingen.....	17
4.3.1	Aanbrengen van de chemische veredeling.....	17
4.3.2	Enkele chemische nabehandelingen	19
4.4	Duurzaamheid en circulariteit.....	20
4.5	Mechanische nabehandelingen.....	20
4.5.1	Overzicht van de mechanische nabehandelingen	21
4.6	Duurzaamheid en circulariteit.....	21
5	LAMINEREN	22
5.1	Definitie	22
5.2	Duurzaamheid en circulariteit.....	22

1 INLEIDING

Textielveredeling is een geheel van bewerkingen die tot doel hebben textielproducten het gewenste uitzicht en/of eigenschappen te geven.

Een weefsel of breisel dat van de weefmachine of breimachine komt is nog niet bruikbaar om producten mee te vervaardigen. Afhankelijk van de grondstof en de toepassing moeten nog een reeks bewerkingen uitgevoerd worden.

Natuurlijke verontreinigingen en hulpmiddelen die tijdens het productieproces gebruikt werden zoals spinoliën en sterkmiddelen moeten verwijderd worden. Door bewerkingen zoals verven, bedrukken, kalanderen ... kan het uiterlijk van het materiaal gewijzigd worden. Andere bewerkingen zoals brandvertragend, waterafstotend ... maken, geven extra functionaliteiten aan het materiaal die aanvankelijk niet aanwezig waren.

Veredelingsbewerkingen zijn onontbeerlijk en worden op alle producten toegepast.

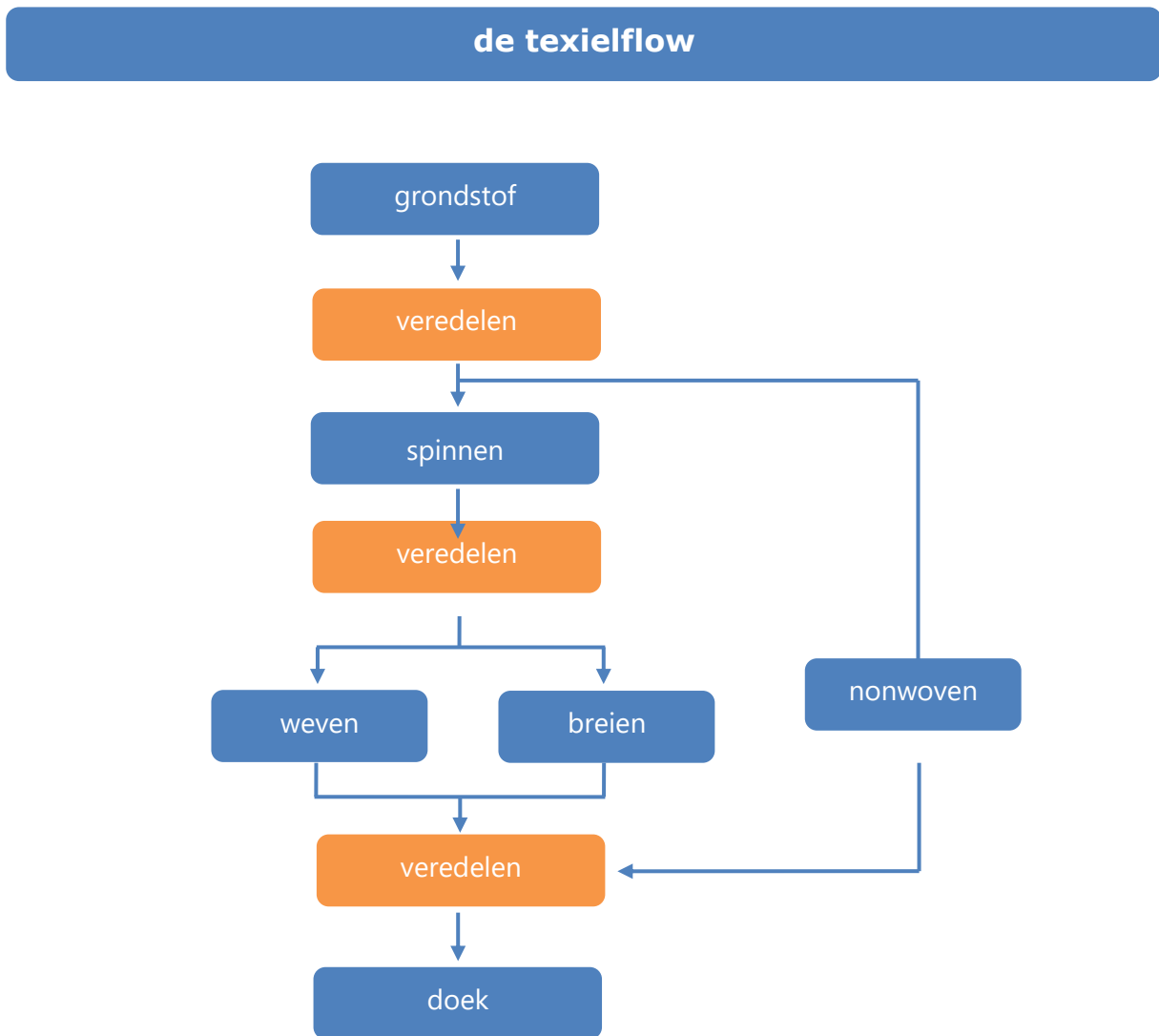
1.1 Plaats in het productieproces

De veredelingsactiviteiten doorkruisen de hele productieketen. Ze bestaan uit chemische en mechanische bewerkingen die op verschillende momenten van het textielproductieproces kunnen voorkomen. Omdat het veredelen op doeken de meest efficiënte manier is, wordt deze werkwijze het meest toegepast. Maar in bepaalde gevallen moeten veredelingsbewerkingen op vezels of op garens uitgevoerd worden. Textielproducten kunnen de veredelingsbewerkingen dus ondergaan in verschillende stadia van hun productieproces namelijk als:

- vezels
- garens
- weefsels
- breisels
- nonwovens
- tapijt
- geconfectioneerde artikelen.

Dit betekent dat voor het uitvoeren van de verdelingsbewerkingen op deze verschillende materialen er verschillende apparaten nodig zijn.

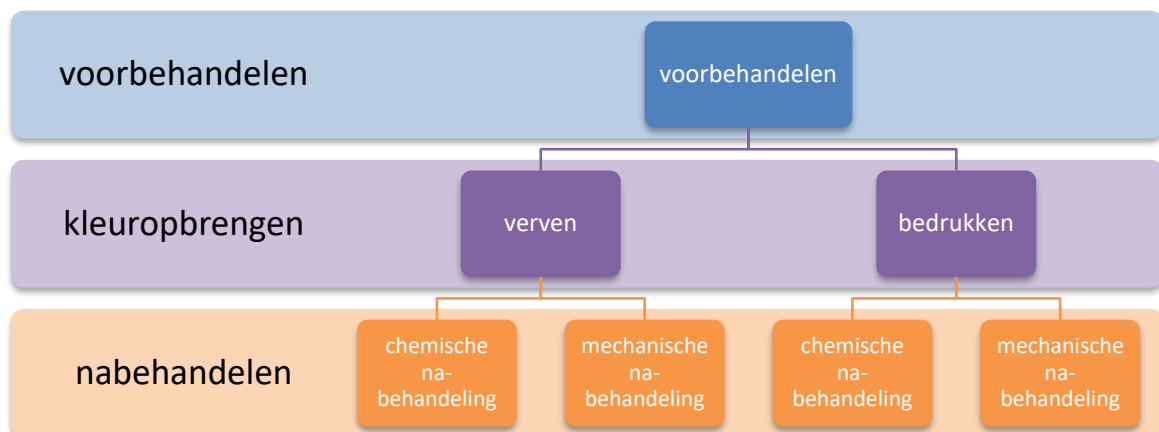
Figuur: veredelingsactiviteiten in het productieproces



1.2 Indeling naar inhoud

De veredelingsprocessen kunnen onderverdeeld worden in drie groepen bewerkingen:

- **Voorbehandelen:** tijdens het voorbehandelen wordt het textielmateriaal voorbereid en in een ideale conditie gebracht om het goed te kunnen verven, bedrukken en nabehandelen.
- **Kleur opbrengen:** tijdens het aankleuren krijgt het textielmateriaal een bepaalde kleur of een bepaalde gekleurde tekening met de gewenste 'echtheden'. Dit gebeurt door middel van verven, drukken, gebruik van optische witmaker of coaten.
- **Nabehandelen (hoogveredelen, appreteren, finishen):** deze bewerkingen worden uitgevoerd om esthetische aspecten van het textielmateriaal te veranderen en om de eigenschappen ervan te verbeteren of er eigenschappen aan toe te voegen.



2 VOORBEHANDELEN

2.1 Doel

Voorbehandelingen hebben tot doel het textielmateriaal geschikt te maken voor de volgende stappen in het veredelingsproces. Natuurlijke vezels kunnen nog onzuiverheden bevatten en de meeste textielsubstraten bevatten hulpmiddelen zoals spinolie, was- en sterkmiddelen die tijdens het spinnen en het weven aangebracht werden. Al deze verontreinigingen (begeleidingstoffen genoemd) moeten verwijderd worden, zo niet zullen zij de volgende veredelingsbewerkingen bemoeilijken of zelfs onmogelijk maken.

2.2 Overzicht

De onderstaande tabel geeft een overzicht van enkele voorbehandelingen. Ze worden niet altijd allemaal uitgevoerd. Welke voorbehandelingen er moeten uitgevoerd worden, hangt af van de grondstof en de staat van het materiaal. Een aantal voorbehandelingen zoals het bleken, merceriseren en thermofixeren zijn niet alleen een voorbehandeling maar zijn tevens ook een nabehandeling.

Type voorbehandeling	Doel	Proces
Zengen	Verkrijgen van een gladder en zachter weefsel. Het voorkomen van pilling ¹ en harigheid in de volgende processen.	Uitstekende vezels afbranden. Wordt vooral toegepast op doeken uit katoen en katoenmengingen.
Ontsterken	Verwijderen van sterkmiddelen die als hulpmiddel voor het weven werden aangebracht zodat weefsels goed toegankelijk worden voor kleurstoffen en veredelingsproducten.	Afhankelijk van het gebruikte sterkmiddel worden ze verwijderd door enzymatisch afbreken of uitwassen. Door getwijnde garens of filamentgarens te gebruiken als kettinggaren kan het sterken en dus ook het ontsterken vermeden worden.
Wassen	Verwijderen van wasachtige verontreinigen, spinoliën en in wateroplosbare hulpmiddelen.	Wassen met een detergent.

Extraheren	Verwijderen van natuurlijke begeleidingstoffen zoals vetten,	Koken van katoen in natriumhydroxide onder druk
-------------------	--	---

¹ Pilling: bolletjes van in elkaar verstrengelde vezels die aan het oppervlak van een textielmateriaal kunnen voorkomen

	wassen en pectines uit katoen en vlas.	(kierkoken) of door enzymatische hydrolyse.
Bleken	Verwijderen van de natuurlijke pigmenten die in natuurlijke vezels aanwezig zijn zodat ze volledig wit worden. Bleken is ook nodig als men wil verven in lichte tinten.	Behandelen met waterstofperoxide.
Merceriseren	Verhogen van de glans, sterkte en aanverfbaarheid van garens of doeken uit katoen.	Behandeling met natriumhydroxide terwijl het materiaal onder spanning staat.
Thermofixeren	Dimensioneel stabiel en krimpvrij maken van doeken uit synthetische vezels.	Het substraat wordt op een bepaalde afmeting vastgehouden en onderworpen aan een warmtebehandeling gevolgd door een afkoeling. Wordt uitgevoerd op een spanraam.

3 KLEUR OPBRENGEN

Het opbrengen van kleuren is het aanbrengen van een bepaalde kleur of een bepaalde gekleurde tekening op een textielproduct en dit met de gewenste 'echtheden'. Het aanbrengen van kleuren kan op drie manieren gebeuren:

- door te verven;
- door te drukken;
- door het aanbrengen van een optische witmaker.

3.1 Echtheden

Onder kleurechtheid verstaan wij de bestendigheid van de kleur tegen allerlei invloeden die op het textielproduct uitgeoefend worden.

De echtheden worden genoemd naar de uitwendige invloeden op de kleurstof. Enkele belangrijke echtheden zijn:

- Lichtechtheid: de bestendigheid tegen de invloed van licht.
- Wasechtheid: de bestendigheid tegen het wassen.
- Chloorechtheid: de bestendigheid tegen de invloed chloor.
- Natechtheid: de bestendigheid tegen invloed van water.
- Wrijftechtheid: de bestendigheid tegen wrijven.
- Zweetechtheid: de bestendigheid tegen zweten
- Strijkechtheid: de bestendigheid tegen strijken
- Droogkuisechtheid: de bestendigheid tegen chemicaliën die bij het chemisch reinigen gebruikt worden.

3.1.1 De beoordeling van echtheden

Er zijn methodes genormaliseerd om de echtheidseigenschappen van de toegepaste kleurstoffen op textielmaterialen te bepalen. De proeven die daarvoor uitgevoerd worden, zijn een nabootsing van de inwerking van de beschouwde invloed tijdens het gebruik van het te onderzoeken materiaal. Het resultaat wordt vergeleken met grijsschalen die de achteruitgang van de kleur weergeeft in vijf stappen.

Voor alle mogelijke inwerkingen, met uitzondering van het licht, worden beoordelingscijfers gegeven van 1 tot 5 of een waarde tussen twee cijfers in, bijvoorbeeld 3/4.

Voor de **grijsschalen** gelden de volgende criteria:

graad	omschrijving
graad 5	zeer goed, geen kleurverschil
graad 4	goed, gering kleurverschil
graad 3	onvoldoende, merkelijk kleurverschil
graad 2	slecht, groot kleurverschil
graad 1	zeer slecht, zeer groot kleurverschil

Voor de **lichtechtheid** wordt de beoordeling gegeven met een cijfer van 1 tot 8. De beoordeling gebeurt aan de hand van **blauwschalen**.

graad	omschrijving
graad 8	uitzonderlijk goed
graad 7	excellent
graad 6	zeer goed
graad 5	goed
graad 4	matig
graad 3	onvoldoende
graad 2	slecht
graad 1	zeer slecht

3.2 Kleurstoffen en pigmenten

Textielmaterialen krijgen kleur door het aanbrengen van kleurstoffen of pigmenten via het verven of bedrukken. Kleurstoffen en pigmenten zijn vooral synthetische producten die in staat zijn bepaalde lichtstralen te absorberen en andere te reflecteren. De stralen die teruggekaatst worden bepalen de tint van het geverfde of bedrukte materiaal.

Er is een onderscheid te maken tussen kleurstoffen en pigmenten.

- **Een kleurstof** heeft een bepaalde affiniteit voor de vezel en wordt door verschillende mechanismen (chemisch of fysisch-chemisch) op en in de vezel gebonden. De meeste kleurstoffen zijn oplosbaar.
- **Pigmenten** zijn onoplosbaar en bezitten geen vezelaffiniteit. Er moet een bindmiddel toegevoegd worden om ze op de vezel te binden. Het voordeel hiervan is dat ze op alle vezelsoorten kunnen gebonden worden. Ze worden gebruikt bij het bedrukken en bij solution dyeing².

Kleurstoffen worden vooral gekozen in functie van de grondstof waaruit het aan te verven materiaal gemaakt is. De binding tussen de kleurstof en de vezel hangt immers af van de chemische en fysische structuur van zowel de kleurstof als de vezel. Andere factoren waarmee rekening moet worden gehouden zijn de gewenste kleur, verf- of drukmethode, kostprijs en gebruiksdoeleinden. De gebruiksdoeleinden zijn bepalend voor de gewenste echtheden.

Op basis van hun verftechnische eigenschappen worden kleurstoffen ingedeeld in kleurstofklassen. In de tabel hieronder worden de verschillende kleurstofklassen weergegeven met hun toepassing, verfprincipe en eigenschappen.

Kleurstof-klasse	vezel	verfprincipe	eigenschappen
directe	Cellulose, kan ook op wol en zijde.	Diffusie van de kleurstoffen vanuit een waterige oplossing in de vezel. Ze hechten zich door zwakkere secundaire bindingen aan de vezel.	Lage nat –en zweetechtheid. Lichteheid varieert afhankelijk van kleur. Groot kleurenspectrum.
kuip	Cellulose.	Onoplosbare kleurstoffen die oplosbaar gemaakt worden zodat ze het textielmateriaal kunnen aanverven. Na doordringen in de vezels worden de kleurstoffen terug omgezet in de onoplosbare vorm.	Goede echtheden. Kleiner kleurenspectrum met doffe tinten (weinig rode tinten). Dure kleurstoffen.

² Solution dyeing of in de massa verven = toevoegen van pigmenten aan de spinmassa tijdens het maken van kunstvezels

Kleurstof-klasse	vezel	verfprincipe	eigenschappen
zwavel	Cellulose.	Idem kuipkleurstoffen.	Minder goede licht- en chloorechtheid. Klein kleurenspectrum met enkel doffe tinten maar bevat wel een mooi zwart. Goedkope kleurstoffen.
reactieve	Cellulose, kan ook op wol, zijde en polyamide.	De kleurstoffen gaan een sterke chemische binding aan met de vezel. Ook geschikt voor het bedrukken.	Heel goede was- en wrijftechtheid. Matige licht- en bleektechtheid. Groot kleurenspectrum (iets minder dan de directe) met briljante tinten. Duurder verfproces.
zure	Wol, zijde en polyamide.	De kleurstoffen gaan een chemische binding aan met de vezel.	Echtheden zijn afhankelijk van kleurstoftype en vezeltype. Groot kleurenspectrum.
metaal-complexe	Wol en polyamide.	Gelijkaardig aan de zure kleurstoffen maar ze bevatten metaalionen.	Betere echtheden dan de zure kleurstoffen. Ecologisch ongunstiger. Duurder dan de zure kleurstoffen.
basische	Acryl, modacryl.	De kleurstoffen gaan een chemische binding aan met de vezel.	Goede echtheden. Briljante tinten. Lichte tinten zijn moeilijk te bereiken.
	Kationisch aanverfbare polyester.	De kleurstoffen gaan een chemische binding aan met de vezel.	Wordt toegepast in combinatie met polyamide. Minder goede echtheden dan bij acryl.

Kleurstof-klasse	vezel	verfprincipe	eigenschappen
dispersie	Polyester, acetaat en triacetaat.	Onoplosbare kleurstoffen die bij hoge temperaturen in de vezel doordringen. Ook geschikt voor het bedrukken.	Echtheden zijn afhankelijk van kleurstof-type, doorgaans goede echtheden.
	Polyamide.	Idem polyester.	Lage echtheden. Enkel geschikt voor lichte tinten.
	Acryl.	Idem polyester maar door de compacte structuur van acryl is de kleurdiepte beperkt.	Heel goede lichtechtheid maar slechte wasechtheid. Enkel lichte tinten.
pigmenten	Cellulose, kunstvezels.	Pigmenten worden met een bindmiddel aan de buitenkant van de vezel gehecht. Ze worden vooral toegepast bij het bedrukken.	Goede lichtechtheid. Iets minder goede was- en wrijfechtheid.
	Kunstvezels.	Tijdens het spinnen van de vezels worden pigmenten aan de spinmassa toegevoegd. Deze techniek wordt solution dyeing genoemd.	Heel goede echtheden.

3.3 Verven

Verven is het egaal aankleuren van een textielmateriaal met behulp van kleurstoffen.

Het resultaat van het verfproces is een textielmateriaal dat ofwel uni-geverfd (1 tint) of meerkleurig (of toon in toon) aangekleurd is.

Tijdens het verven zijn de volgende fasen te onderscheiden:



3.3.1 Verfmethoden

Voor het verven staan heel wat apparaten ter beschikking. De keuze van welk apparaat er zal gebruikt worden hangt af van de vorm van het textielmateriaal (garens, weefsel, breisels ...), de massa en de sterkte van de doeken en het vezeltype.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen het discontinu, het semi-continu en het continu verven.

Discontinuu verven

Het discontinuu verven bestaat erin het textielmateriaal onder te dompelen in een verfbad waarbij de kleurstof zich verplaatst van het verfbad naar de vezel. Het discontinuu verven wordt ook wel stukverven of uitputtingsverven genoemd. Het textielmateriaal blijft (gedurende enkele uren) in contact met het verfbad totdat het verfbad "uitgeput" is.

Alle stappen zoals het opbrengen, fixeren, spoelen en wassen gebeuren in hetzelfde apparaat. Na het verven wordt het textielmateriaal uit het verfapparaat gehaald, ontwaterd en gedroogd.

Discontinue verfapparaten zijn vooral geschikt voor kleine partijen. Het zijn eenvoudige verfapparaten die bruikbaar zijn voor alle kleurstoffen en tinten. Het verfmechanisme is trager dan bij het continu verven maar levert wel betere echtheden. Bovendien is het mogelijk om tijdens het verven te nuanceren. Het discontinuu verven wordt op vezels, garens en doeken toegepast. De verfapparaten verschillen naargelang het type textiel (vorm, sterkte, elasticiteit, ...) dat erin geveerd wordt. Zo zijn er specifieke apparaten voor het verven van stapelvezels, garens en doeken.

Continuu verven

Bij het continu verven doorloopt het doek op volle breedte de verfinstallatie aan een bepaalde snelheid.

Het textielmateriaal wordt gedurende een heel korte tijd ondergedompeld in het verfbad. Na het verlaten van het verfbad wordt het tussen twee rubberen walsen uitgeperst. In een tweede fase wordt de opgebrachte kleurstof gefixeerd in de vezel; dit kan met stoom of warme lucht.

Vervolgens worden de niet-gefixeerde kleurstoffen en de hulpproducten uitgespoeld en wordt het textielmateriaal gedroogd en opgewikkeld. Alle bewerkingen worden onmiddellijk na elkaar uitgevoerd op één productielijn. Het continu verven wordt toegepast voor grote partijen.

Een nadeel van het continu verven ten opzichte van het discontinuu en het semicontinuu verven is het kleurverloop dat kan optreden in de lengte van de doeken. Dit is vooral toe te schrijven aan de snelheid van het proces en de uitputting van het verfbad.

Semicontinuu verven

Het semicontinue verven is een combinatie van het continu opbrengen van het verfbad en het discontinuu fixeren ervan door het textielmateriaal gedurende een zekere tijd op te bij kamertemperatuur. De twee fasen verlopen dus gescheiden. Na het fixeren volgt nog een wasbewerking om de niet-gefixeerde kleurstoffen en hulpproducten te verwijderen. Ten slotte wordt het doek gedroogd en opgewikkeld.

Het semicontinuu verven is heel geschikt voor het verven van kleine partijen cellulosevezels met directe en reactieve kleurstoffen. Deze methode is eenvoudig en veelzijdig en verbruikt bovendien weinig water, energie en hulpproducten. De reproduceerbaarheid is doorgaans ook heel goed.

Andere mogelijkheden

Naast het verven kunnen kleuren ook aangebracht worden tijdens het maken van de vezels (solution dyeing) en in coatinglagen die tijdens het nabehandelen opgebracht worden.

3.4 Duurzaamheid en circulariteit

In de industrie wordt vooral gewerkt met synthetische kleurstoffen. Dat stelt wel problemen naar het recycleren en het biologisch afbreken van textielproducten. Alternatieven zoals natuurlijk kleurstoffen bestaan maar zijn beperkt in kleurenpalet en hebben minder goede echtheden.

Voor het aanmaken van de verfbaden en spoelbaden is heel veel water nodig. Het water moet alvorens het kan gebruikt worden, behandeld worden. Na het verven moet het water opnieuw gezuiverd worden voor het mag geloosd worden. Restanten van kleurstoffen en hulpproducten kunnen uit de verfbaden gerecycleerd worden.

Een alternatief voor het grote waterverbruik is 'solution dyeing', maar deze techniek is beperkt tot het kleuren van kunstvezels.

Een tweede alternatief om te verven zonder water is een recente ontwikkeling waarbij geverfd wordt in superkritische CO₂. Het voordeel van deze techniek is dat er geen water en hulpchemicaliën nodig zijn en dat er niet moet gefixeerd worden. De gebruikte CO₂ kan bijna volledig teruggewonnen worden. De techniek is enkel geschikt voor het verven van polyester met dispersie kleurstoffen. Momenteel zijn er een zestal bedrijven, allemaal gesitueerd in Azië, die deze technologie gebruiken.

4 NABEHANDELINGEN

4.1 Doel

Nabehandelingen zijn een reeks van behandelingen die op textielmaterialen worden uitgevoerd om:

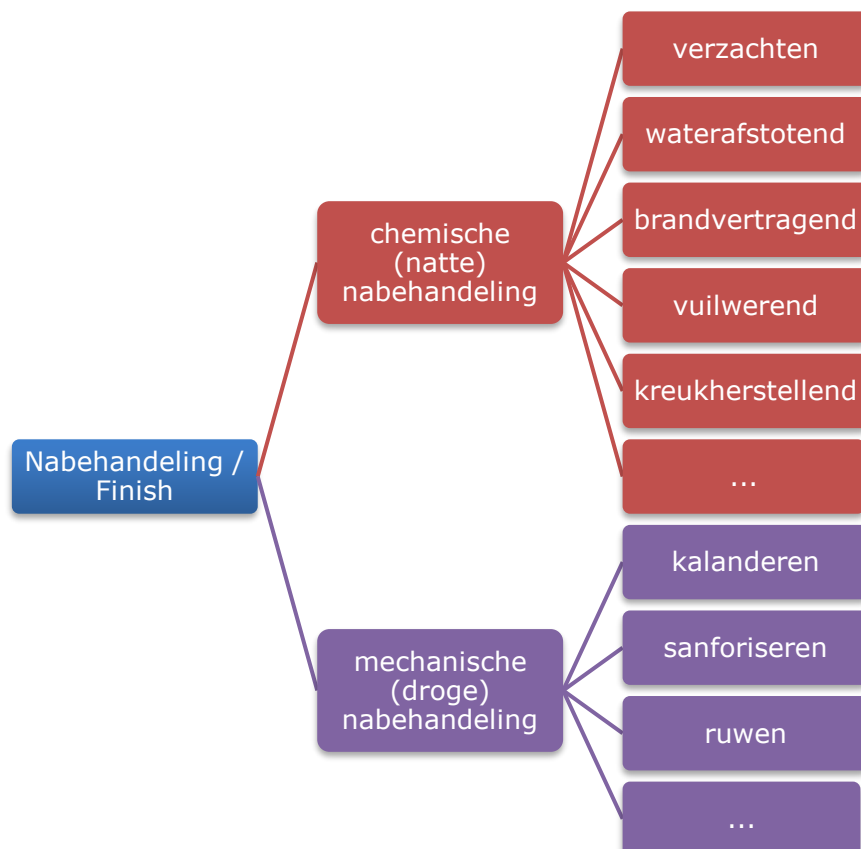
- het uitzicht en/of het aanvoelen van het textielmateriaal te wijzigen;
- de eigenschappen van het textielmateriaal te verbeteren of nieuwe eigenschappen aan het textielmateriaal toe te voegen.

Nabehandelen wordt ook afwerken, appreteren of finishen genoemd.

Normaal gebeurt het nabehandelen na het kleuren van het textielmateriaal. Sommige nabehandelingen kunnen echter vooraf of gelijktijdig gebeuren.

4.2 Soorten nabehandelingen

Men kan de nabehandelingen in twee grote groepen onderverdelen nl. de chemische en de mechanische nabehandelingen. Men spreekt ook wel eens van natte en droge nabehandelingen.



4.3 Chemische nabehandelingen

Bij de chemische nabehandelingen worden chemicaliën in het textielmateriaal aangebracht. Zolang deze producten in het textielmateriaal aanwezig zijn, blijven ze actief. Met een chemische nabehandeling is het mogelijk om eigenschappen van een materiaal grondig te wijzigen, zo kan een materiaal als katoen dat heel brandbaar is brandvertragend gemaakt worden.

Op basis van het al dan niet blijvende karakter van de chemische veredeling wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- **Niet-permanente veredeling**
Deze nabehandelingen zijn niet bestand tegen de invloed van water. Ze kunnen heel gemakkelijk uitgespoeld worden en zijn dus niet geschikt voor textielproducten die veelvuldig moeten gewassen worden. In bepaalde gevallen is chemisch reinigen wel mogelijk.
Doorgaans gaat het over producten die gemakkelijk oplossen in water en geen binding met de vezel aangaan.
- **Semipermanente veredeling**
Deze nabehandelingen zijn wel bestand tegen de invloed van water maar niet tegen veelvuldig wassen. Na enkele wasbeurten (5 à 10) zijn de veredelingsproducten uitgewassen.
- **Permanente veredeling**
Deze nabehandelingen zijn bestand tegen de meeste externe invloeden en kunnen herhaaldelijk gewassen worden zonder dat het effect verloren gaat.

4.3.1 Aanbrengen van de chemische veredeling

Het algemeen procesverloop bij chemische nabehandelingen bestaat uit het opbrengen van de chemicaliën en het fixeren ervan.

Het aanbrengen van de chemische producten kan net zoals bij het verven discontinu of continu gebeuren.

De meest toegepaste applicatietechnieken zijn:

- impregneren,
- vernevelen,
- coaten.

Impregneren

Het substraat wordt ondergedompeld in het veredelingsbad waardoor de veredelingsproducten goed kunnen doordringen in de vezels. Het impregneren is heel geschikt voor het aanbrengen van brandvertragende, waterafstotende en antibacteriële nabehandelingen, het aanbrengen van microcapsules en voor het verzachten, verharden.

Vernevelen of sproeien

Bij het vernevelen of sproeien wordt het veredelingsproduct als een fijne mist over het oppervlak van het textielmateriaal verdeeld. Het sproeien is heel geschikt voor het opbrengen van lage concentraties en voor het nabehandelen van delicate doeken waarvan het oorspronkelijke volume moet bewaard zoals poolweefsels. Het is ook heel geschikt voor het veredelen van open structuren zoals netten.

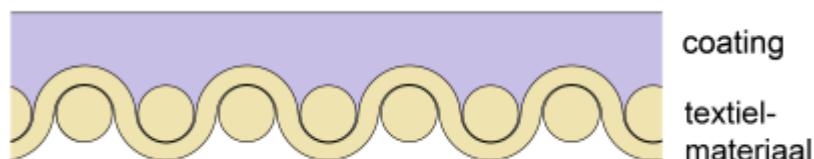
Het vernevelen kan gebruikt worden om textiel te bevochtigen, te verzachten, waterafstotende, brandvertragende, en antibacteriële nabehandelingen en microcapsules aan te brengen.

Coaten

Coaten is het aanbrengen van één of meer lagen (meestal kunststoffen) op één of beide zijden van een textielmateriaal om betere en/of additionele eigenschappen te verkrijgen.

Het grote verschil met de vorige technieken is dat de veredelingsproducten niet tot in de kern van de vezel doordringen maar een oppervlakkige laag boven het textielmateriaal vormen. Deze laag kan zodanig dun zijn dat ze niet voelbaar of met het blote oog zichtbaar is.

Figuur: gecoat weefsel



De eigenschappen van een gecoat materiaal zijn een combinatie van de eigenschappen van het textielmateriaal en van de coating. In de coating kunnen functionele producten zoals pigmenten, brandvertragers, vuifafstotende producten, ... aanwezig zijn.

4.3.2 Enkele chemische nabehandelingen

De tabel hieronder geeft een overzicht van de belangrijkste chemische nabehandelingen

Type nabehandeling	Doel	Proces
Verzachten	Na het voorbehandelen en verven zijn de meeste textielmaterialen hard en broos. Door het toepassen van verzachters krijgen ze een zachte en aangename greep.	Hygroscopische producten en smeermiddelen worden door impregneren aangebracht.
Kreukherstellend maken	Doeken uit katoen, viscose en vlas minder gevoelig maken aan kreuken.	Aanbrengen van chemicaliën die onderling vernetten of een binding met de vezels aangaan en zo een kreukherstellende laag vormen. Aanbrengen kan door impregneren of coating.
Waterafstotend maken	Oppervlaktebehandeling om doeken waterafstotend te maken zonder de luchtdoorlaatbaarheid te verminderen. Er ontstaat een waterafparend effect.	Impregneren of besproeien met chemicaliën (zoals siliconen of fluorverbindingen) die ervoor zorgen dat waterdruppels niet meer tot in de vezels kunnen binnendringen.
Waterdicht maken	Beletten dat water doorheen een textielmateriaal kan dringen. Meestal betekent dit ook dat het materiaal luchtdicht is. In bepaalde gevallen kan een waterdicht en ademend resultaat verkregen worden.	Coaten met kunststoflagen zoals PVC, rubber of polyurethaan.
Vuilwerend maken	Vervuiling van textielmaterialen tegengaan en bij vervuiling het verwijderen van vuil vereenvoudigen.	Aanbrengen van chemicaliën waardoor een water- en olieafstotend effect ontstaat. Aanbrengen van chemicaliën die de vezel afschermen van bepaalde kleurstoffen (stain blocking).

Type nabehandeling	Doel	Proces
Brandvertragend maken	De brandbaarheid verminderen van textielmaterialen die normaal heel brandbaar zijn.	Aanbrengen van chemicaliën die de brandbaarheid van textielmaterialen verminderen.
Antimicrobieel	De ontwikkeling van micro-organismen tegen gaan.	Aanbrengen van chemicaliën die de ontwikkeling van micro-organismen tegen gaan of micro-organismen vernietigen.

4.4 Duurzaamheid en circulariteit

In de meeste gevallen wordt chemische veredeling vanuit een vloeistof aangebracht. Dit betekent een groot waterverbruik. Tevens is er ook veel energie nodig voor het drogen en uitharden.

Recente evoluties die niet moeten uitharden zoals hotmelts kunnen het energieverbruik doen dalen.

De werking van de veredeling is afkomstig van chemicaliën die in het textielmateriaal gebracht werden. Door het gebruik en het wassen kunnen fracties van deze producten loskomen en in de omgeving terecht komen. Van een aantal producten is vastgesteld dat ze nadelige effecten hebben op gezondheid en leefmilieu. In Europa is er een tendens om het gebruik van deze producten en het invoeren van textiel die hiermee behandeld is, meer en meer te verbieden. In landen buiten Europa worden ze wel gebruikt en het is niet uitgesloten dat hiermee behandeld textiel in Europa ingevoerd wordt.

De aanwezigheid van veredelingsproducten in een textielmateriaal zorgt ervoor dat deze materialen niet meer zuiver zijn wat het recycleren bemoeilijkt. Gecoate doeken zijn nauwelijks te recyclen. Met recyclen wordt hier bedoeld het terugwinnen van de vezels uit een textielproduct.

4.5 Mechanische nabehandelingen

Bij de mechanische nabehandelingen wordt het gewenste veredelingseffect bereikt door mechanische processen. Dit houdt in dat voor iedere bewerking een heel specifieke machine moet ingezet worden. Door mechanische nabehandelingen wordt vooral het oppervlak van textielmaterialen gewijzigd, waardoor eigenschappen zoals glans, greep en uiterlijk beïnvloed worden.

4.5.1 Overzicht van de mechanische nabehandelingen

De tabel hieronder geeft een overzicht van de belangrijkste mechanische nabehandelingen.

Type nabehandeling	Doel	Proces
Kalanderen	Doeken meer gesloten, glanzender, gladder maken of een reliëfstructuur geven.	Doeken worden tussen twee of meerdere op elkaar drukkende walsen geperst.
Sanforiseren	Doeken uit katoen en katoenmengingen krimpvrij maken. Genoemd naar zijn uitvinder Sanford L. Cluett.	Onder invloed van vocht en warmte wordt het doek mechanisch in elkaar geduwd waardoor het krimpt. De krimp wordt gefixeerd.
Scheren	De pool van poolweefsel, -breisel of tapijt op eenzelfde lengte afsnijden zodat een egaal oppervlak ontstaat. Doorsnijden van een lussenpool zodat een gesneden pool ontstaat.	Het doek loopt onder een scheertrommel bekleed met spiraalvormige messen die aan hoge snelheid draait.
Ruwen	Het oppervlak van doeken uit stapelvezelgaren bedekken met een donzige laag vezels waarvoor ze een zachte greep en een beter warmte-isolerend vermogen krijgen (flanel).	Met metalen walsen die bekleed zijn met fijne naalden of een zaagtand worden vezels uit het oppervlak getrokken.
Emeriseren	Een fijne donzige structuur aanbrengen op het oppervlak van doeken zodat ze een zachte en aangename greep krijgen (peach-skin).	Het doek loopt langs een aantal walsen die met schuurpapier bekleed zijn.

4.6 Duurzaamheid en circulariteit

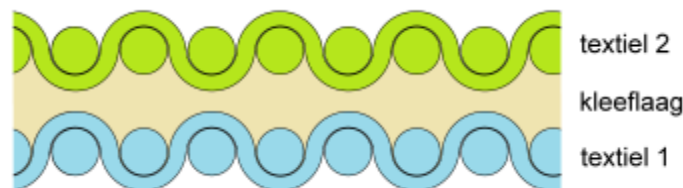
Mechanische nabehandelingen hebben geen weinig impact op de recycleerbaarheid van textielmaterialen.

5 LAMINEREN

5.1 Definitie

Lamineren is het samenbrengen van twee of meer doeken door middel van een klevende laag tot één geheel. Beide substraten hoeven geen textielmaterialen te zijn. Het is mogelijk om een textielmateriaal te lamineren op papier, schuim (foam), film, ...

Figuur: laminaat



Door verschillende lagen te verklevan tot één laag (laminaat) is het mogelijk om producten met unieke eigenschappen te verkrijgen. De volgende voorbeelden zijn slechts een greep uit de vele mogelijkheden: brandvertragend, ademend en waterafstotend (bijv. Gore-tex®), vochtabsorberend maken, verbeteren van schuifvastheid en snijvastheid, creëren van isolerende en thermisch vervormbare eigenschappen, ...

5.2 Duurzaamheid en circulariteit

Door hun structuur hebben laminaten heel interessante eigenschappen maar dezelfde structuur zorgt ervoor dat ze niet recycleerbaar of biologisch afbreekbaar zijn.