

VERHOILUMATERIAALIEN
TUOTANNOSTA KOITUVAT
YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Tekstiili- ja vaateustekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2010
Samuli Rätty

Lahden ammattikorkeakoulu
Tekstiili- ja vaatetustekniikka
Tekniikan ala

RÄTY, SAMULI: Verhoilumateriaalien tuotannosta koituvat ympäristö-
vaikutukset

Tekstiili- ja vaatetustekniikan opinnäytetyö, 64 sivua, 45 liitesivua

Kevät 2010

TIIVISTELMÄ

Verhoiltu huonekalu rakentuu monenlaisista metallisista, puisista ja muovisista osista sekä erilaisista tekstiileistä ja liimoista. Tekstiileistä varsinkin päällismateriaalilla on hyvin suuri vaikutus huonekalun ulkonäköön sekä hintaan. Monet ostajat asettavat päällismateriaalin jopa tärkeimmäksi valintakriteerikseen ostaessaan verhoiltua huonekalua. Kuluttajat ovat myös nykyään entistä ympäristötietoisempia ja vaativat myös vähitellen ostamiltansa tuotteilta ekologisuutta.

Tämän opinnäytetyön tutkimuksellisessa osuudessa selvitetään, mitkä tekijät vaikuttavat verhoillun huonekalun tekstiilimateriaalin ekologisuuteen aina kuitutuotannosta tekstiilimateriaalin kierrätykseen asti. Opinnäytetyössä selvitetään myös tekstiilien käyttökohteita verhoillussa huonekalussa ja sitä minkälaisia erilaisia tekstiilimateriaalivaihtoehtoja kyseisiin käyttökohteisiin on tarjolla.

Pääpaino on kuitenkin erilailla valmistettujen tekstiilimateriaalien ekologisuuteen vaikuttavien tekijöiden selvittämisessä sekä tekstiileille myönnettyissä ympäristömerkinnöissä ja valvontajärjestelmissä.

Opinnäytetyön toiminnallisessa osuudessa on testattu verhoilumateriaali huonekaluja valmistavalle yritykselle Joutsenmerkin kriteerien mukaisesti sekä kartoitettu mahdollisia ekologisia verhoilumateriaaleja Suomesta ja ulkomailta.

Johtopäätökset olivat, että verhoilumateriaalien valmistajien sekä jälleenmyyjien täytyisi olla paremmin selvillä menetelmistä sekä kemikaaleista, joita he käyttävät verhoilumateriaalien kuitutuotannossa. On vaikeaa anoa ympäristömerkintää verhoilumateriaalille, jos verhoilumateriaalien valmistajat eivät tiedä minkälaisia kemikaaleja he ovat valmistuksen yhteydessä käyttäneet. Toiminnallisen osuuden testausraportit ovat toimeksiantaja yritykselle, ja ovat salaista tietoa.

Avainsanat: Huonekalukankaat, ekologisuus, ympäristövaikutukset, ympäristömerkit, kierrätys

Lahti University of Applied Sciences
Textile and Clothing technology
Faculty of Technology

RÄTY, SAMULI:

The Environmental Effects of the Production of Upholstery Textiles

Bachelor's Thesis in Textile and Clothing Technology, 64 pages, 45 appendices

Spring 2010

ABSTRACT

Upholstered furniture consists of many metal and wooden parts and also different kinds of textiles and glues. Especially, the materials used in upholstery have a very important role, because many buyers consider the cover material the most important factor when they buy upholstered furniture. Nowadays, consumers are also more aware of the environment, and step by step they are requiring their products to be ecological.

In the investigation part of this thesis the purpose was to find out which factors affect the ecologicality of upholstery materials from fibre production to recycling. In this thesis the purpose was also to find out where textiles can be used in upholstered furniture, and what kind of textile materials there are in the markets.

The primary aim of the study was to investigate the factors which have an effect on the ecologicality of the textile materials produced in different ways. The purpose was also to investigate what kind of environmental labels and supervision systems there are for textiles.

In the functional part of this thesis, upholstered materials were tested for a furniture company. Following the Swan ecolabel, different ecological upholstery materials from Finland and abroad were also investigated.

As a conclusion it can be said, that the producers and retailers of the upholstery materials should know more about the chemicals and the methods, that they have used in the production of the upholstery materials. It is difficult to get any environmental label to the upholstery material, if the producers and the retailers of the upholstery materials do not know exactly what methods and chemicals have been used in the production of the materials. The functional part of this thesis was secret.

Key words: Furniture fabrics, ecological, environmental effects, environmental marks, recycling

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	HUONEKALUTEOLLISUUS SUOMESSA	2
3	SOHVAN RAKENNE	3
3.1	Pohjamateriaalit	4
3.2	Joustimet	5
3.3	Pehmusteet	6
4	HUONEKALUKANKAAT	8
4.1	Huonekalukankailta vaadittavia ominaisuuksia	9
4.2	Huonekaluteollisuuden verhoilumateriaaleissa käyttämiä kuituja	10
4.3	Huonekaluteollisuuden verhoilumateriaaleissa käyttämiä lankoja ja sidostyyppejä	12
5	PUUVILLAN KUITUTUOTANNON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	12
5.1	Orgaaninen puuvilla	14
5.2	Reilun kaupan puuvilla	15
5.3	Recot ² -puuvilla	16
6	MUITA HUONEKALUTEOLLISUUDEN VERHOILUSSA KÄYTTÄMIÄ KUITUJA JA NIIDEN KUITUTUONNON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIA	16
6.1	Pellava	16
6.2	Hamppu	18
6.3	Villa	18
6.4	Juti, rami ja tupasvilla	19
6.5	Muuntokuidut	20
6.6	Synteettiset kuidut	21
7	TEKSTIILIMATERIAALIEN VALMISTUSPROSESSIT JA NIIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	23
7.1	Tekstiilien esikäsittelyprosessit	24
7.2	Värjäys ja painanta	27
7.3	Tekstiilien viimeistyskäsittelyt	30

8	REACH-ASETUS KOSKIEN VERHOILUTEKSTIILIEN VALMISTUKSESSA KÄYTETTYJÄ KEMIKAALEJA	35
9	POHJOISMAINEN YMPÄRISTÖMERKINTÄ ELI JOUTSENMERKKI	36
9.1	Huonekalujen ja kalusteiden Pohjoismainen ympäristömerkintä koskien huonekalun päällismateriaalia	37
9.1.1	Vaatimukset huonekalutekstiileissä käytetyistä kemikaaleista	37
9.1.2	Vaatimukset huonekalutekstiilien käyttöominaisuuksista	38
9.2	Huonekalujen ja kalusteiden Pohjoismaisen Ympäristömerkin muita vaatimuksia	41
10	MUITA YMPÄRISTÖMERKKEJÄ TEKSTILEILLE	42
10.1	EU-kukka	42
10.2	Ökö-tex Standard 100	43
10.3	Ökö-tex Standard 1000	43
10.4	Made in green	43
10.5	GOTS (Global organic textile standard)	44
10.6	Bluesign	45
11	TEKSTIILIEN KIERRÄTYSMÄHDOLLISUUDET	46
11.1	Tekstiilien kierrätys Suomessa	47
11.2	Tekstiilien kierrätys muualla maailmassa	49
12	PÄÄTÄNTÄ	50
13	LÄHTEET	54
	LIITTEET	64

1 JOHDANTO

Tulevaisuudessa kestävän yhteiskunnan kehittäminen on entistäkin tärkeämpää. Huonekaluteollisuuden toimitsijat joutuvat miettimään omaa ekologisuuttaan yhä enemmän lisääntyvän kulutuksen ja näin ollen myös saasteiden ja kemikaalien lisääntyessä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on saada tietoa sohvan ekologisesta päällis-materiaalista, joka voitaisiin saattaa aina markkinoille asti. Taustatutkimuksessa selvitetään huonekaluissa käytettävien materiaalien, teko- sekä luonnonkuitujen tuotannon sekä valmistuksen ympäristövaikutuksia ja selvitetään mahdollisia kotimaassa ja ulkomailla toimivia kankaiden valmistajia ja jälleenmyyjiä.

Tekstiilien ympäristömerkinnät ja niiden vaatimuskriteerit ovat myös osa opinnäytetyön kokonaisuutta. Valituille kankaille tehdään ympäristömerkinnän vaatimat käyttöominaisuuksien testaukset ja tämä työ edesauttaa huonekaluteollisuutta kehittämään tekstiilimateriaalien hyöty- sekä kierrätyskäyttöä. Työ on osa laajempaa kokonaisuutta liittyen ekologisen sohvan kehitystyöhön. Muita tutkimuksia liittyen ekologisen sohvan kehitystyöhön ovat Lahden ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan tekemä tutkimus liittyen ekologisen sohvan ympäristökriteereihin sekä Lahden ammattikorkeakoulun muovitekniikan tekemä tutkimus ekologisen sohvan muovisista osista.

2 HUONEKALUTEOLLISUUS SUOMESSA

Huonekaluteollisuus syntyi Suomessa vähitellen puusepänteollisuudesta. Huonekaluteollisuus koostui ensiksi kovista puisista pehmusteettomista huonekaluista, mutta myöhemmin kuvaan tulivat myös pehmustetut kalusteet ja sen mukana myös erilaiset verhoilussa käytetyt tekstiilit. Teollisen huonekalutuotannon arvioidaan alkaneen 1880-luvulla verstastuotantona. Sotien jälkeen jälleenrakentaminen sekä kaupungistuminen nostivat verhoiltujen huonekalujen kysyntää ja silloin perustettiin uusia huonekalutehtaita. Esimerkiksi vuonna 1918 aloitti toimintansa August Avoniuksen perustama Lahden Puusepäntehtas. Teollinen huonekalutuotanto alkoi todenteolla 1930-luvulla, kun teollisesti tuotettujen tavaroiden käyttö vakiintui kaikkialla Suomessa. Lama-aikana siirryttiin sarjatuotantoon, mikä lisäsi myös verhoilutekstiilien kysyntää. 1960- ja 1970-luvut ja asuntorakentaminen nostivat taas huonekalujen kysyntää ja myös verhoiltujen huonekalujen osuutta. Hiljalleen on edetty käsityöstä aina tietokoneohjattuihin prosesseihin, mutta yhä edelleen käsityö on osana tietokoneistettua tuotantoa. Esimerkiksi verhoilumateriaalien kaavoitus- ja leikkausjärjestelmät ovat tulleet tietokoneohjatuiksi, mutta lopullisen muotoon ompelun tekee ompelija käsityönä. (Sarantola-Weiss 1995, 12.)

Huonekaluteollisuus joutuu tänä päivänä pohtimaan entistä enemmän huonekalujen merkitystä kuluttajille ja heidän valintakriteerejään. Metsätieteen aikakauskirjan vuonna 2008 ilmestyneen tutkimuksen mukaan puisen huonekalun tärkeimmät valintakriteerit kuluttajien mielestä tärkeysjärjestyksessä olivat laatu, muotoilu, materiaali, asiakaspalvelu, hinta ja maksuehdot. Ympäristöystävällisyys, kierrätettävyys ja ympäristömerkinnät eivät kuluttajista tutkimuksen mukaan olleet tärkeimpien valintakriteerien joukossa vaan jäivät aina sijoille 10 - 13. Tutkimuksessa kuitenkin todettiin, että ympäristöystävällisyys ei valintavaiheessa noussut kovin korkealle, koska puinen huonekalu miellettiin jo hyvin ympäristöystävälliseksi ja helposti kierrätettäväksi ilman ympäristömerkintöjäkin. Saksalaiset kuluttajat valitsivat puisen huonekalutuotteen heidän tärkeimmän valintakriteerinsä eli ympäristöystävällisyyden mukaan, kun taas suomalaiset ja englantilaiset valitsivat tuotteen ulkonäön perusteella. Ympäristönäkökulma huonekaluja valittaessa on

kuitenkin tulossa myös suomalaisten kuluttajien tärkeimpien valintakriteerien joukkoon. (Valtonen 2008, 222-223.)

Kuluttajien kasvava ympäristötietoisuus tulee myös vaikuttamaan vahvasti huonekalujen valmistajiin. Huonekalujen valmistajat joutuvat entistä enemmän pohtimaan käyttämiensä osien ympäristöystävällisyyttä, jotta voitaisiin vastata jatkuvan kysynnän nousuun ympäristöä liiaksi kuormittamatta. Huonekalujen valmistajien tulee olla tulevaisuudessa yhä tietoisempia huonekaluissa käytettyjen osien alkuperästä, valmistusmenetelmistä sekä aineista, joita on käytetty osien valmistuksessa. Vain selvittämällä tuotteen osien alkuperä, valmistusmenetelmät sekä osien valmistuksessa käytetyt aineet, voidaan vähentää ympäristön saasteita, kun korvataan haitalliset aineet sekä menetelmät vähemmän haitallisilla.

Lahti on ollut kautta aikain huonekaluteollisuuden keskittymä hyvien kulkuyhteyksien sekä osaavan työvoiman ansiosta. Tänä päivänä Lahdessa toimivat tunnetut huonekaluvalmistajat kuten Isku Oy, Insofa Oy sekä Sope Oy. Isku Oy:llä on monia valtuutettuja jälleenmyyjiä ja omia myymälöitä ympäri Suomea. Isku Kodilla on jopa 31 myymälää ympäri Suomea pohjoisimpana toimipisteenä Rovaniemi. (Isku Koti Oy.) Lahdessa sijaitseva Insofa Oy ja Indoor Group Oy:n itsenäisenä tytäryhtiönä toimiva yritys valmistaa huonekaluja jälleenmyyjilleen Suomeen kuten Sotka Oy:lle, Kodinykköselle sekä Asko Oy:lle (Insofa Oy.). Sope Oy:n kalusteita jälleenmyyvät muun muassa Vepsäläinen ja Laatukalustajat (Sope Oy.). Lahden lähikunnassa Hollolassa toimii myös HT- Collection Oy, jonka huonekaluja jälleenmyyvät Vepsäläinen ja Deco (Ht-Collection Oy.)

3 SOHVAN RAKENNE

Huonekalujen valmistuksessa, kuten myös sohvien valmistuksessa, voidaan käyttää monenlaisia puumateriaaleja, muoveja, metalleja, pahveja, tekstiilimateriaaleja sekä erilaisia liimoja että pintakäsittelyaineita. Tarkemmin katsottuna sohvan rakenne koostuu rungosta, erilaisista pohjamateriaaleista, joustimista, pehmusteista ja täytteistä sekä päällysmateriaaleista. Tässä kappaleessa kerrotaan, mitä materi-

aaleja voidaan käyttää sohvan pohjamateriaaleissa, joustimissa, pehmusteissa ja täytteissä.

3.1 Pohjamateriaalit

Pohjamateriaalit voidaan jakaa erilaisiin pohjavöihin, pohjalankoihin ja pohjakankaisiin. Pohjavyömateriaaleina eli niin sanottuina satulavyömateriaaleina käytetään muun muassa pellavaa, jutia ja puuvillaa. Pellavasta kudottuja satulavöitä ei nykyään käytetä paljoakaan, koska esimerkiksi jutista valmistetut vyöt ovat paljon edullisempia. Jutivyöt ovat melkein joustamattomia ja sopivat ristikkäin punottuna esimerkiksi joustinverhoilupohjaksi tai pohjaksi kohotoppaukselle. Vyömateriaaleja valittaessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon vöiden joustavuuden ohessa materiaalin palautuvuus, etteivät vyöt menetä istumisesta koituvan painon myötä muotoaan ja ryhdikkyytään. Vyömateriaaleja valittaessa täytyy ottaa huomioon myös vyömateriaalien lujuusominaisuudet, kuten vetolujuus, jotta pohjavyömateriaali kestäisi siihen kohdistetun painon eikä repeäisi. Puuvillavöitä eli tekstiilivöitä käytetään yleensä ristikkäin punottuna joko istuinalustana tai selkänöjana. Puuvillavöiden käyttö on harvinaista, vaikkakin ne ovat lujuuskestävyydeltään hyviä. Pohjalangasta, joka on yleensä kuparointua teräslankaa, voidaan valmistaa ristikkäin pingotettuna huonekalulle niin sanottu lankapohja. (Hakala ym. 2001, 20.)

Teollisuudessa voidaan myös käyttää huonekalupohjissa muun muassa kumivöitä, kumilla vulkanoituja vöitä, muovivöitä tai nylonvöitä. On olemassa myös kumi-tekstiilivöitä, joiden koostumuksessa on sekä kumi- että tekstiililankoja. (Hakala ym. 2002, 16-17.)

Pohjakangas materiaaleina käytetään muun muassa juti- eli säkkikangasta, pellavakangasta ja puuvillakangasta. Jutikangasta voidaan käyttää esimerkiksi pohjavöiden päällä vahvistaen rakennetta ja estäen täytteiden putoamista. Joustinverhoilussa tiheää juuttikangasta voidaan käyttää esimerkiksi joustimien päällä. Tiheää juuttikangasta voi myös käyttää selkänöjissa pohjakankaana ja perustuskankaana täytteen päällä. Tiheää pellavakangasta voidaan käyttää juuttikankaan tapaan myös esimerkiksi pohjavöiden tai joustimien päällä. Pohjakangasmateriaaleja valittaes-

sa, tulee ottaa huomioon esimerkiksi materiaalin joustavuus, palautuvuus sekä vetolujuusominaisuudet. Pohjakangasmateriaalin joustavuus tulee huomioida siksi, että tiedettäisiin, joutaako materiaali riittävän paljon ja palautuuko materiaali entiseen muotoonsa joutaessaan. Vetolujuus tulee myös huomioida, jotta saadaan tietää, kestäkö materiaali siihen kohdistettua painoa riittävästi eikä repeäisi. (Hakala ym. 2001, 20-21.)

Teollisuudessa käytetään myös pohjakankaina laminoituja kankaita eli kankaita, joihin on yhdistetty liekin avulla laminoimalla vaahtomuovipehmuste. Jousien päällä voidaan myös käyttää erilaisia kuiduista valmistettuja kankaita. (Hakala ym. 2002, 27-28.)

3.2 Joustimet

Sohvissa käytetään muun muassa valmiita joustinrakennelmia, joita on monenlaisia: esimerkiksi dux-joustimet eli yksittäiset kierukkajoustimet, bonnell- eli kaksoiskartiojousitukset ja fredajousitukset eli kudotut kierukkajousitukset. Dux-joustimet koostuvat kierretyistä joustimista, jotka ommellaan jokainen omaan kangaspussiin, minkä jälkeen kangaspussit kiinnitetään toisiinsa ompelemalla ne solmupistoin sekä ylä- että alapuolelta. Reunat kehystetään tukevalla teräslangalla. Dux-joustimia käytetään patjoissa sekä selkä- ja istuintyynyjen ydinrakenteissa. Bonnell- eli kaksoiskartiojousitukset ovat rakennettu joustimista, jotka liitetään toisiinsa spiraalilangalla, ja joustimien kehyksenä toimii 1 cm:n levyinen lattateräs. Bonnell- eli kaksoiskartiojousitusta käytetään esimerkiksi patjojen rungoissa sekä tynnyjen joustorakenteissa. (Hakala ym. 2001, 22-23.)

Teollisuudessa käytetään hyvin paljon siksakjousitusta, jossa teräslanka on taivutettu aaltomaiseen muotoon. Siksakjousituksen hyvinä puolina pidetään sen hyvää kestävyyttä sekä sen mukavaa tuntua istuttaessa. Siksakjousitus on lisäksi helppo kiinnittää runkoon. (Hakala ym. 2002, 21.)

3.3 Pehmusteet

Pehmusteina voidaan käyttää luonnonkuituja, jotka ovat kasvi- tai eläinkunnasta saatuja täytemateriaaleja. Luonnonkuidut voivat imeä kosteutta itseensä, homehtua ja aiheuttaa joillekin jopa allergisia reaktioita. Tekokuiduista valmistettujen pehmusteiden ominaisuuksia voidaan helposti muokata verrattuna luonnonkuitupehmusteisiin. Esimerkiksi tekokuituisten pehmusteiden kosteuden imukykyyn, homehtuvuuteen, palonestoon ja kiharuuteen voidaan helposti vaikuttaa. Luonnonkuiduista valmistettujen pehmusteiden materiaaleja joudutaan työstämään huomattavasti enemmän ja käyttämään enemmän erilaisia apukemikaaleja sekä työvaiheita ja näin ollen rasittamaan luontoa enemmän kuin tekokuituisten pehmusteiden valmistuksessa. Pehmusteet voidaan luokitella perus-, väli- ja pintatäytteisiin. (Hakala ym. 2001, 23 – 25.)

Luonnonkuidusta saatavia perustäytteitä ovat muun muassa meriheinä, lastuvilla, pellava ja hamppu. Meriheinää käytetään esimerkiksi perustäytteenä, ja meriheinän pehmeämpää ja ohuempaa laatua käytetään esimerkiksi välitäytteenä. Meriheinä on kimmoisaa ja sitkeää, mutta se on hyvin kosteutta imevää ja siitä irtoaa helposti pölyä. (Hakala ym. 2001, 23.) Näitä täytteitä käytetään käsityöverhoo- moissa eikä lainkaan teollisuudessa.

Lastuvillaa saadaan sahateollisuuden sivutuotteena, ja sen ominaisuuksia voidaan muokata helpommin kuin esimerkiksi meriheinän. Lastuvillan lastuja saadaan muun muassa haavasta, mutta lastuvillan kimmoisuus ei ole yhtä hyvä kuin esimerkiksi meriheinän. Lastuvilla on edullista ja sitä käytetään yleensä yhdessä jonkin muun pehmikkeen kanssa, kuten juuri meriheinän. (Hakala ym. 2001, 24.)

Pellavaa käytetään myös perustäytteenä, mutta huonoa pellavassa on sen nopea kasaan painuminen johtuen pellavan heikosta kimmoisuudesta. Harvinaisempia pehmusteiden perustäytteitä ovat hamppu ja lehmuksesta saatava niinikuitu. (Hakala ym. 2001, 24.)

Välitäytteinä käytetään muun muassa hevosen jouhia, keinojouhia, sisalia ja flokkivanua. Hevosen häntäjouhet sopivat hyvin välitäytteeksi, koska jouhet ovat kiharia, pitkäkuituisia, kimmoisia ja sitkeitä. Keinojouhia valmistetaan muun muassa kookospähkinän kuorikerroksesta ja keinojouhien ominaisuudet ovat samanlaisia kuten aitojen jouhienkin. Keinojouhia on helpommin saatavissa, ja ne ovat edullisempia kuin aidot jouhet. Keinojouhien etu on myös se, että niissä ei ole hevosten jouhien mahdollista allergista reaktiota aiheuttavaa vaikutusta, ja niiden kiharuutta voidaan muokata halutunlaisiksi. Hevosen häntäjouhet ja keinojouhet ovat ekologisesti hyvä ratkaisu välitäyttemateriaaliksi, koska niitä saadaan hevosista sekä luonnon uusiutuvista varoista. (Hakala ym. 2001, 24.) Hevosten häntäjouhien tuotanto voi kuitenkin herättää keskustelua tuotannon eettisyydestä, jos sitä ei ole valvottu riittävästi.

Flokkivanu on tekstiilijätteistä uudelleen rouhittua lyhytkuituista irtovanua ja näin ollen ympäristön ja kierrätyksen kannalta hyvä vaihtoehto. Flokkivanua valmistaa Suomessa muun muassa Turengissa sijaitseva Dafecor Oy. (Dafecor Oy.)

Pintatäytteinä käytetään muun muassa huopaa, puuvillavanua, harmaavanua sekä höyheniä että untuvia. Huopaa valmistetaan esimerkiksi flokkivanusta (Hakala ym. 2001, 25.). Huopaa, joka on työstetty kierrätyskuiduista, valmistavat Suomessa Dafecor Oy ja EkoCenter Jykatuote (Dafecor Oy, EkoCenter JykaTuote.). Ympäristön kannalta kierrätystekstiileistä valmistettu huopa on hyvä vaihtoehto sohvan pintatäytteeksi, koska siinä on käytetty raaka-aineena kierrätettyjä tekstiilejä.

Puuvillavanu valmistetaan heikoista ja lyhyistä kuiduista sekä karstauksen ja kehäyksen ylijäämä kuiduista. Puuvillavanu on puhdasta, pehmeää sekä vaaleaa. Puuvillavanu on kuitenkin kallista pintatäytettä muihin pintatäytteisiin verrattuna. Harmaavanu tehdään tekstiiliteollisuuden leikkuujätteistä, ja se voi sisältää sekä luonnon- että tekokuituja. Höyheniä ja untuvia käytetään myös pintatäytteinä kuitenkin lähinnä irtotyynyissä. (Hakala ym. 2001, 25.) Harmaavanun valmistuksessa kuten myös huovan sekä puuvillavanun valmistuksessa käytetään kierrätysmateriaaleja tai teollisuuden ylijäämä materiaaleja, joten nämä tuotteet ovat ympäristön kannalta hyviä ratkaisuja.

Untuvien hankinnan eettisyys on kyseenalaista: esimerkiksi 2009 vuoden helmikuussa ruotsalainen televisiokanava TV4 esitti dokumentin, jossa oli kuvattu, miten hanhilta kynitään untuvat hanhien ollessa vielä elossa. Hanhia kynitään jopa neljä kertaa tuotannon lisäämiseksi hanhien teurastamisen jälkeisen kynimisen sijasta. Tätä epäeettistä tapaa on havaittu käytettävän ohjelman mukaan yhdellä unkarilaisella tilalla, mutta samaa epäeettistä tapaa käyttäviä tiloja on todennäköisesti hyvin paljon enemmän. Ohjelmassa kuvattu kyseinen tila toimittaa nypityt untuvat saksalaisen tukkuliikkeen kautta untuvatuotteen valmistajalle Tanskaan, josta tuotteet menevät myyntiin muun muassa Ruotsiin. Untuvien tuotannossa täytyisi siis kiinnittää enemmän huomiota myös eettisiin näkökohtiin. (Yle Uutiset 2009.)

Huonekaluteollisuus käyttää tuotannossaan pehmusteena enimmäkseen vaahtomuovia (Hakala ym. 2002, 29.). Markkinoilla on kierrätysmateriaalista valmistettua huonekalupehmustetta, jonka kuituraaka-aineena käytetään polyesteripulloista valmistettua rouhetta. Tämän kierrätettävästä materiaalista valmistetun pehmusteen on kehittänyt Lennol Oy, joka on saanut vuonna 2009 valtakunnallisen Inno Suomi -palkinnon tasavallan presidentiltä sekä maakunnallisen Inno Suomi -palkinnon. (Lennol Oy.)

4 HUONEKALUKANKAAT

Huonekalujen verhoilussa päällismateriaalina käytetään sekä monenlaisia luonnonkuiduista että tekokuiduista tai niiden sekoitteista valmistettuja kankaita. Tässä kappaleessa kerrotaan, minkälaisia verhoilussa käytettäviä päällismateriaaleja on tarjolla ja millaisia ominaisuuksia huonekalukankailta vaaditaan. Tässä kappaleessa kerrotaan myös millaisiin luokkiin verhoilumateriaaleissa käytetyt kuidut voidaan jakaa ja millaisia erilaisia lankoja ja sidostyypppejä verhoilumateriaaleissa käytetään.

4.1 Huonekalukankailta vaadittavia ominaisuuksia

Verhoiluun on tarjolla monenlaisia kankaisia, nahkaisia ja muovipintaisia päällismateriaaleja. Huonekalukankaat voidaan jakaa valmistustapansa mukaan joko sileisiin kankaisiin tai nukkakankaisiin. Huonekalukankaat voidaan jakaa myös käyttöominaisuuksien mukaan joko tyylihuonekalukankaisiin tai ajoneuvoverhoilussa käytettäviin kankaisiin. Tyylihuonekalukankaissa korostuvat erilaiset historialliset tyyliasuuntauokset ja ajoneuvokankaissa korostuvat erilaiset kulutus- sekä paloturvallisuus ominaisuudet. (Hakala ym. 2002, 27-28.)

Huonekalun verhoilumateriaali täytyy valita huolella juuri käyttötarkoituksen mukaan: esimerkiksi tuleeko verhoilumateriaali julkisiin tiloihin tarkoitettuun paikkaan, jossa vaaditaan suurta kulutuksen kestävyyttä vai kotioloihin, joissa ei verhoilukankaalta tarvita niin suurta kulutuksenkestävyyttä. Materiaalin koostumus on myös huomioitava materiaalien hoidossa, jotta materiaali ei vahingoittuisi sitä hoidettaessa ja kestäisi pidempään ja antaisi myös pidemmän eliniän koko tuotteelle. Luonnonkuiduista valmistetut kankaat ovat kauniin näköisiä ja mukavan tuntuksia, mutta ne voivat toisaalta likaantua ja imeä kosteutta itseensä paljon herkemmin kuin tekokuiduista valmistetut kankaat. Teko- ja luonnonkuituja yhdistämällä parannetaan esimerkiksi materiaalin lujuutta, hoito- sekä käyttöominaisuuksia. Ominaisuuksiltaan verhoilukankaiden tulee olla tiheään kudottuja ja langan lujaa sekä hyvin kulutusta kestävä. Tärkeitä huonekalutekstiilien ominaisuuksia ovat myös hyvä UV-valon kestävyys, hyvä värienpitävyys, hyvä nyppyyntymättömyys sekä hyvä lian hylkivyyys ja tarvittaessa helppo puhdistettavuus esimerkiksi pesemällä. (Puusepänteollisuuden Liitto ry Huonekalujaosto, 19; Balfour 1989, 72.)

Kankaiden valmistuksessaakin ekologisuus on nousemassa yhä enemmän esille. Esimerkiksi Interface Oy on tuonut markkinoille Annala Oy:n kutoman kankaan, jossa on käytetty kuituja, jotka ovat viljelty luomutuotteiden kriteerien mukaan. Kankaan värjäys tapahtuu suljettuna prosessina ja jonka lopputuotteena syntyy puhdasta vettä. Kangas oli esillä sohvan päällysmateriaalina Habitare -messuilla 2009. (Interface Oy.)

4.2 Huonekaluteollisuuden verhoilumateriaaleissa käyttämiä kuituja

Huonekalujen verhoilumateriaalit voidaan jaotella niissä käytettyjen kuitujen mukaan. Verhoilumateriaaleissa käytetään samoja kuituja kuin tekstiiliteollisuudessa yleensä, mutta kuitujen vaatimukset ominaisuuksiltaan eroavat esimerkiksi vaate-
tustekstiileissä käytettyihin kuituihin nähden. Huonekaluteollisuuden verhoilumateriaaleissa käytetyt kuidut voidaan jaotella kahteen ryhmään: luonnonkuituihin ja tekokuituihin. (Boncamper 2004, 14 – 15.)

Luonnonkuidut

Luonnonkuidut koostuvat luonnosta saaduista kuiduista, kuten kasvikuiduista, eläinkuiduista ja mineraalikuiduista. Kasvikuidut voidaan taas jakaa koostumuksen ja alkuperän mukaan tarkemmin siemenkuituihin, runkokuituihin, lehtikuituihin ja hedelmäkuituihin. Eläinkuidut voidaan taas jakaa jaloihin karvoihin, karkeisiin karvoihin, höyheniin ja untuviin sekä kehrääjähyönteisten kehräämiin kuituihin. Taulukosta 1 voi nähdä luonnonkuituihin kuuluvat kuidut jaoteltuna eri ryhmiin. (Boncamper 2004, 15.)

TAULUKKO 1. Luonnonkuitujen jaottelu

Luonnonkuidut			
Selluloosa	Mineraalikuidut	Kumi	Proteiini
Siemenkuidut	Asbesti	Kumipuu	Eläinkuidut
Puuvilla			Jalot karvat
Kapokki			Vuohi, kameli, kani ja lammas
Runkokuidut			Karkeat karvat
Rami			Jouhet, harjakset, turkis eläimet
Juti			Höyhenet ja untuvat
Hamppu			Hanhien
Pellava			Kehräjä hyönteisten
Nokkonen			Silkkiperhosen toukka
Lehtikuidut			
Sisal			
Hedelmäkuidut			
Kookos			

Tekokuidut

Tekokuituihin kuuluvat muuntokuidut, synteettiset ja epäorgaaniset kuidut. Muuntokuitujen raaka-aineet saadaan erilaisista puulajeista ja synteettisten kuitujen raaka-aineet saadaan maaöljyn jalostuksen sivutuotteista. Muuntokuidut voidaan taas erotella alkuperän ja kemiallisen rakenteen mukaan selluloosamuuntokuituihin, selluloosayhdistemuuntokuituihin, proteiinimuuntokuituihin ja muihin muuntokuituihin. Taulukossa 2 voi nähdä tekokuitujen jaottelun. (Boncamper 2004, 16 – 17; Talvenmaa 2002, 13.)

TAULUKKO 2. Tekokuitujen jaottelu

Tekokuidut		
Muuntokuidut	Synteettiset kuidut	Epäorgaaniset kuidut
Selluloosakuidut	Polyesteri	Hiilikuidut
Viskoosi	Polyamidi	Lasikuidut
Modaali	Klorokuidut	Metallikuidut
Kuprokuitu	Fluorokuidut	Keraamiset kuidut
Lyocell	Polypropeeni	Metalloidut kuidut
Selluloosayhdistemuuntokuidut	Elastaani	
Asetaatti		
Triasetaatti		
Proteiinikuidut		
Kaseiini		
Fibroini		
Maapähkinä		
Soija		
Maissi		
Muut muuntokuidut		
Alginaatti		

Tekokuiduista sohvien päällismateriaalien kuituina käytetään esimerkiksi polyuretaania ja polyesteriä. Polyesteristä ja polyuretaanista valmistetaan Alcantara kaupanimellä tunnettua kangasta, jonka parhaimpiin ominaisuuksiin kuuluu esimerkiksi hyvän kulutuksen kestävyys ja helppo puhdistettavuus. (Puusepänteollisuuden Liitto ry Huonekalujaosto, 19.)

4.3 Huonekaluteollisuuden verhoilumateriaaleissa käyttämiä lankoja ja sidostyyppejä

Huonekaluteollisuuden verhoilumateriaalien lankoina käytetään sekä luonnonkuituisia että tekokuituisia lankoja, mutta myös erilaisia sekoitelankoja. Langat voivat olla yksinkertaisia lankoja tai kerrattuja. Lankojen tulee olla ominaisuuksiltaan riittävästi kulutusta ja UV-valoa kestäviä, mutta myös hyvin likaa hylkiviä sekä hyvin väriä pitäviä. Huonekaluteksteileissä lankojen tulee olla myös palosuojattuja. Huonekaluteollisuudessa kankaiset verhoilumateriaalit voivat olla kudottuja, neulottuja tai suoraan kuiduista valmistettuja kankaita esimerkiksi erilaisia kuitukankaita. Huonekalukankaissa käytetään sidostyyppeinä erilaisia palttina-, toimikas- ja satiinisidoksia ja niistä johdettuja sidostyyppejä. Huonekaluteollisuudessa käytetään esimerkiksi mikrokuitukangasta nimeltä Alcantara, joka on valmistettu huovuttamalla kuidut toisiinsa, jolloin muodostuu tiivis kuitumatto. Alcantara on hyvin kestävä ja muistuttaa ulkonäöltään mokkanahkaa. Alcantara kangasta käyttävät niin huonekalu- kuin autoteollisuus. (Lauritzon's 2010.)

5 PUUVILLAN KUITUTUOTANNON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan juuri puuvillasta valmistettua huonekalukangasta ja siksi puuvillaan ja sen ympäristövaikutuksiin keskitytään tässä opinnäytetyössä enemmän kuin muiden kuitujen ympäristövaikutuksiin. Puuvillaa tuotetaan luonnonkuiduista eniten ja puuvillan viljely on levinnyt noin 90 maahan ja pinta-alaa sen viljelyyn käytetään noin 32,7 miljoonaa hehtaaria. (Kujala 2009, 18.) Puuvillan ihanteellinen kasvuympäristö olisi, kun lämpötila pysyisi 18 - 30 asteen välillä ja puuvilla säästyisi kasvuaikeensa ilman kylmyyttä 175 vuorokaudesta 225 vuorokauteen. Puuvilla vaatii myös kasvaakseen paljon aurinkoa sekä paljon ravinteita sisältävän maaperän. Puuvilla tarvitsee vettä noin 500 mm siemenen kylvämisestä aina korjuuvaiheeseen asti. (Organic Cotton.) Yhden puuvilla kilon tuottaminen vaatii noin 7000 - 29 000 litraa vettä. Puuvillan viljelyssä käytetään suuren vesimäärän tarvitsemiseksi apuna keinokastelua, joka muun muassa lisää maaperän suolapitoisuutta sekä laskee pohjavesien pintaa. Arviolta noin 73 %:ia kaikesta kasvatetusta puuvillasta on viljelty keinokastelun avulla. (Kujala, 2009, 18.)

Puuvillan tuotannossa käytetään myös lannoitteita sekä paljon erilaisia tuholaisten ja kasvitautien eliminoimiseen tarkoitettuja torjunta-aineita. 10 % kaikista maailmassa käytetyistä torjunta-aineista käytetään puuvillan tuotannossa ja lisäksi 25 % kaikista maailmassa käytetyistä hyönteismyrkyistä kuluu puuvillan tuotannossa. Lannoitteet saattavat sisältää fosfaatteja, typpeä ja kaliumia ja torjunta-aineet taas sisältävät monia ympäristölle haitallisia aineita kuten fosforia, rikkiä ja raskasmetalleja. Etenkin osa näistä aineista saattaa myös kulkeutua kuidun mukana aina kuluttajan iholle asti ja aiheuttaa allergisia reaktioita. Myös vaarallisia yhdisteitä kuten DDT:ä käytetään joissakin maissa, ja tämä orgaaninen klooriyhdiste on luonnossa hajoamaton sekä rasvaliukoinen ja kulkeutuu luonnossa aina kasvien ja eläinten kautta ihmisiin asti. Torjunta-aineita voidaan ruiskuttaa lentokoneesta käsin jolloin aine, jota ruiskutetaan, leviää usein paljon laajemmalle kuin vain tarkoitettuun kohteeseen. Torjunta-aineille altistuvat näin myös ruiskutusalueiden lähistöllä asuvat ihmiset sekä puuvilla pelloilla työskentelevät työläiset. Lisäksi puuvillan korjuuta helpotetaan myrkyttämällä puuvillan lehdet, jotta lehdet varisisivat pois, eikä niitä tarvitsisi erikseen poistaa mekaanisesti. (Talvenmaa 2002, 15-16; Reilun kaupan edistämisyhdistys ry a.)

Ympäristöä rasittavia tekijöitä ovat myös puuvillan korjuu koneellisesti sekä koneellisen korjuun jäljiltä likaisen puuvillan puhdistus. Koneellisessa korjuussa koneet aiheuttavat ympäristöpäästöjä ja vaihtoehtona koneelliselle korjuulle onkin sadon korjuu käsin. Käsin korjuulla ei kuitenkaan voida täysin korvata koneellista korjuuta, koska puuvillan tuotantomäärät ovat niin valtavat. Onkin arvioitu, että vuoteen 2050 mennessä puuvillan kysyntä väestön kasvun takia olisi niin suurta, että nykyinen puuvillan viljely pinta-ala täytyisi kolminkertaistaa, jotta voitaisiin vastata puuvillan kasvavaan kysyntään (Cotton Incorporated 2009a). Usein myös puuvillan käsin poimintaan liitetään eettiset näkökulmat, esimerkiksi puuvillan poiminnassa saatetaan käyttää lapsityövoimaa ja työstä saatu korvaus on usein liian pientä. (Talvenmaa 2002, 16.)

Tekniikan kehityksen ansiosta on puuvillasatojen määrää saatu lisättyä ja ympäristöhaittoja vähennettyä. Uudenlainen teknologia ja moderni viljelyn harjoittaminen

on esimerkiksi saanut aikaan sen, että vuonna 1926 saatiin 44,6 miljoonalta eekkeriltä noin 18 miljoonaa paalia puuvillaa ja vuonna 2006 sama 18 miljoonaa paalia puuvillaa saatiin 13 miljoonalta eekkeriltä. Torjunta-aineiden määrää on saatu laskettua Amerikassa jopa 50 % vuodesta 1986 vuoteen 2008. Tähän torjunta-aineiden määrän laskuun on vaikuttanut tietoisuus transgeenisistä vaihtoehtoiedoista sekä kasvanut tietoisuus tuhoeläinten torjumisesta. (Cotton Incorporated 2009b.)

5.1 Orgaaninen puuvilla

Huonekalukankaan yhtenä ekologisena vaihtoehtona voidaan pitää orgaanista puuvillaa tai luonnon mukaisesti tuotettua puuvillaa, joiden tuotantoa kehitetään ja sopeutetaan ympäristön ja luonnonvarojen ehdoilla. Orgaanisessa puuvillan tuotannossa ei käytetä laisinkaan keinotekoisia lannoitteita eikä torjunta-aineita. Orgaanisen puuvillan tuotannossa käytetään ainoastaan luonnonmukaisia lannoitteita esimerkiksi lantaa sekä kompostia. Lannasta sekä kompostista saadaan erilaisia satoa suojaavia hyönteisiä. Ympäristöhaittojen vähentämiseksi orgaanisen puuvillan tuotannossa käytetään menetelminä muun muassa vuoroviljelyä sekä luonnon omia kasviensuojelumenetelmiä. Lehtien pudottamiseksi hyödynnetään yöpakkasia eikä kemikaaleja tarvita lehtien tiputtamiseksi. Kehitteillä on myös ollut puuvillan korjuu lehtineen koneellisesti, jotta voitaisiin viljellä orgaanista puuvillaa niilläkin alueilla, joilla ei ole yöpakkasia. (Suojanen 1997, 26-27.)

Kaikkein tärkeintä orgaanisen puuvillan viljelyn ja ympäristön kannalta on kuitenkin laaja-alainen tuotannon suunnittelu. Kokonaisvaltaisella tuotannon suunnittelulla voidaan ehkäistä ympäristöhaittoja sekä vähentää syntyviä päästöjä muun muassa valitsemalla sekä viljelyalueet että maaperä ilmaston kannalta oikein. Perulainen Tanguis-puuvilla on kasvatettu juuri ottamalla huomioon kasvuympäristöhuolella. Tanguis-puuvillaa kasvatetaan Perun Andien rinteillä, jossa ei tarvita keinokastelua, ja jossa tuholaisten torjunta on biologista, maaperä lannoitetaan kompostista saatavilla tarveaineilla ja puuvilla poimitaan vain käsin. Näin ympäristöön ei synny haitallisia päästöjä. (Suojanen 1997, 26-27.)

Puuvillaa on myös alettu kasvattamaan suoraan värillisenä, jolloin ympäristöä paljon kuormittava värjäysvaihe jää kokonaan pois. Värillisen puuvillan kuitupituus on ollut ongelmallinen, koska se on ollut liian lyhyttä sopiakseen koneelliseen muokkaukseen. Puuvillakuitujen pituutta on kuitenkin saatu pidennettyä yhdistämällä sekä värillisiä puuvillakuituja että pitkäkuituisia valkoisia lajikkeita keskenään. Värillisen puuvillan heikkouksia ovat esimerkiksi värien pesunkestävyys, jossa saattaa olla isoja eroja. Kehitteillä on myös puuvilla lajike, joka kasvaisi värillisenä ja pudottaisi lehtensä itsestään. Näin ollen vältettäisiin haitallinen lehtien ruiskutus niiden tiputtamiseksi ja koko värjäysprosessi. (Suojanen 1997, 28-29.)

Orgaanisen puuvillan määrä on kasvanut vuodesta 2007 vuoteen 2008 jopa 152 %. Vuonna 2008 orgaanista puuvillaa tuotettiin 145,872 tonnia ja sitä viljeltiin 161000 hehtaarin alueella 22 maassa. Suurimpia orgaanisen puuvillan tuottajia ovat Intia, Turkki, Kiina, Syyria, Tansania, USA, Uganda, Peru, Egypti ja Burkina Faso. Intia on suurin orgaanisen puuvillan tuottaja ja tuottaa noin puolet maailman orgaanisesta puuvillasta. Orgaanisesta puuvillasta valmistetaan muun muassa vanupuikkoja, pyyhkeitä, peittoja, lakanoita, lasten leluja, vaippoja, huonekalukankaita sekä vaatteita. Orgaanisen puuvillan siemenistä valmistetaan myös eläimille ruokaa sekä öljyä. (Organic Cotton Association 2009.)

5.2 Reilun kaupan puuvilla

Reilun kaupan puuvilla on myös vartenotettava vaihtoehto huonekalukankaan raaka-aineeksi. Reilun kaupan puuvillan viljelijöille annetaan takuu, että he saavat hinnan kasvatetusta puuvillastansa, mikä kattaa varmasti puuvillan viljelyn kustannukset. He myös sitoutuvat investoimaan yhteisöä hyödyttäviin projekteihin, kuten kouluihin, teihin sekä terveydenhuoltoon. Orgaanisen puuvillan tuottajat, jotka kuuluvat Reilun kaupan ohjelmaan, saavat 20 % paremman hinnan orgaanisesta Reilun kaupan puuvillasta kuin tavallisesta reilun kaupan puuvillasta. (Fairtrade Labelling Organizations International 2009.)

Reilun kaupan periaatteisiin kuuluu myös, että suurtilallisten viljelijöiden työntekijät saavat lain vaatiman tason mukaista palkkaa työstään, asialliset työolot sekä mahdollisuuden liittyä ammattiyhdistyksiin. Reilun kaupan säännöt kieltävät myös lapsityövoiman käytön. Tuotannolle on asetettu myös tarkat ympäristökriteerit. (Reilun kaupan edistämisyhdistys ry b.)

5.3 Recot²-puuvilla

Recot²-puuvilla on tuotemerkki, jossa on otettu huomioon vedenkulutus puuvillan viljelyssä sekä valmistuksessa. Recot²-puuvillalangassa on 50 % kierrätettyä puuvillaa ja 50 % ei-kierrätettyä puuvillaa. Kierrätetty puuvilla on valittu tarkasti puuvillajätteistä. Tuotemerkin esitteessä kerrotaan, että Recot²-puuvillalanka kilossa on käytetty jopa kymmenen tuhatta litraa vähemmän vettä, kuin tavallisessa puuvillalankakilossa. Tuotemerkki takaa myös, että Recot²-tuotemerkillä kulkevat tuotteet eivät aiheuta allergisia reaktioita. Tuotteiden valmistuksessa on noudatettu myös tarkkoja ympäristömääräyksiä. (Recot² 2009)

6 MUITA HUONEKALUTEOLLISUUDEN VERHOILUSSA KÄYTTÄMIÄ KUITUJA JA NIIDEN KUITUTUONNON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIA

6.1 Pellava

Pellavaa käytetään yleisesti huonekaluteollisuuden verhoilukankaissa. Saadaksemme kokonaisvaltaisen kuvan pellavan ekologisuudesta on paneuduttava jokaiseen pellavan tuotannon eri vaiheeseen. Pellavan osuus tekstiilien kuitutuotannossa on pientä verrattuna esimerkiksi puuvillan tuotantoon, mutta se on yleinen materiaali huonekalujen verhoiluissa, sisustus- ja kodintekstiileissä, ja lisäksi sen käyttö on kasvanut 1990-luvulta lähtien myös vaate- ja tekstiileissä. Pellavaa on käytetty myös muun muassa paloletkuissa sekä nostovöissä. Pellavan ominaisuuksia ovat muun muassa hyvä kosteuden imukyky ja hyvä lämmönjohtokyky. Pellava saattaa kuitenkin helposti rypistyä kuidusta johtuvan jäykkyyden takia, ja joskus rypyt esimerkiksi koneellisen pesun jälkeen saattavatkin olla jopa pysyviä. (Talvenmaa 2002, 16.)

Pellavan tuotantoon liittyy myös monia eri vaiheita, joista voi koitua ympäristölle erilaisia haittoja. Pellavan korjuu tapahtuu koneellisesti, minkä jälkeen pellavakasvi rohkitaan, eli pellavakasvista erotellaan erikseen lehdet, haarat sekä siemenkodat toisistaan. Tämän vaiheen jälkeen pellavakasvin varret, joissa kuitukimput sijaitsevat, liotetaan, jolloin puumainen aines eli ligniini saadaan hajoamaan. Liotus on ympäristölle haitallista, jos se tehdään esimerkiksi luonnonvesistöissä. Liotuksen myötä vesistöt rehevöityvät pellavakasvin kuitukimpusta irtoavista aineosista. Ympäristölle haitallisia liotusmenetelmiä ovat järvi- ja jokiliotus, mutta liotus tehdään usein valvotuissa vesialtaissa niin sanottuna lämminvesiliotuksena, jolloin bakteerit ja entsyymit ovat toiminnallisina mekanismeina ja valvominen on helpompaa. (Boncamper 2004, 121-122; Talvenmaa 2002, 17.)

Liotuksen jälkeen pellavat kuivataan ja sitten loukutetaan. Loukutuksessa pellavan puumainen aines erotetaan murskaamalla mekaanisesti säleiksi eli päistäreiksi. Sen jälkeen tapahtuu lihtaus, jossa päistäreet poistetaan kuituaineesta sekä erotetaan erilainen kuituaines ja katkenneet kuidut. Vielä ennen pellavan kehruuta kuidut häkilöidään, jolloin kuidut erotellaan karkeisiin lyhyempiin ja pidempiin parempiin niin sanottuihin aivina kuituihin. Perusväriltään pellava on harmaanruskea ja siksi pellava usein valkaistaan, mikä taas saattaa aiheuttaa kuitujen heikkene- mistä. (Boncamper 2004, 121-122; Talvenmaa 2002, 17.)

Pellavakasvi on melko ympäristöystävällinen, koska sen eri osat soveltuvat monenlaiseen tarkoitukseen ja hyötykäyttöön. Pellavakasvin varsista saadaan kuitujen lisäksi eläinten rehua, päistäreitä voidaan hyödyntää kipsikartongin raaka-aineena sekä polttoaineena, siemenistä voidaan tehdä öljyä ja jät pellavasta voidaan valmistaa paperia ja pellavapölystä saadaan orgaanista lannoitetta. (Suojanen 1997, 32.) Pellavasta ja sen kehityksestä ovat kiinnostuneet esimerkiksi elintarviketeollisuus, lääketeollisuus, luontaistuotteiden valmistajat, maalliteollisuus, rakennusteollisuus ja paperiteollisuus. Pellavasta voidaan hyödyntää melkeinpä kaikki osat. (Tiesitkö tämän öljypellavasta?.)

6.2 Hamppu

Hampun viljely ja tuotanto on ympäristön kannalta hyvin suotuisaa, lukuun ottamatta joitakin poikkeuksia. Hamppu on biologisesti hajoava, ja sillä on myös kyky imeä maaperästä haitallisia aineita, kuten raskasmetalleja, itseensä. Hamppu kasvaa nopeasti ja hampun omat korkeat lehdet suojaavat kasvia haitallisilta rikkaruohoilta ja näin ei tarvitse käyttää rikkaruohojen kitkemiseksi haitallisia kemikaaleja. Hampun viljely vaatii myös vähän kemiallisia lannoitteita, ja joissakin tapauksissa niitä ei tarvita ollenkaan. Hampun lehdet ja varret voidaan myös käyttää uudelleen maaperän lannoitukseen tai vaikkapa eläinten pahnoina. Varsia käytetään myös paperin valmistuksessa sekä kuitupohjana huonekalujen valmistuksessa. Hampusta syntyy jätettä erittäin vähän tai ei laisinkaan, koska jokainen osa hampusta voidaan käyttää hyödyksi. (Franck 2005, 197-198.)

Hampun liotus vedessä on kuitenkin ongelmallista ympäristön kannalta, koska liotus vaatii paljon puhdasta vettä. Liotuksen jälkeen vesi on saastunutta ja likaantuneen veden puhdistaminen vaatisi paljon energiaa sekä resursseja jopa niin paljon, että koko hampun tuotanto on vaarassa. Muita haittoja ovat lähinnä tuotannon eri vaiheista koituvat pöly sekä meluhaitat. Hampun tuotannossa käytetyistä eri prosesseista syntyy enemmän pölyä kuin muiden luonnonkuitujen tuotantoprosesseissa. Pöly aiheuttaa jopa lievää kuumetta tai keuhkosairauksia, jos tuotannossa ei ole huolehdittu ilmastoinnista tarpeeksi hyvin. Kaikkiaan hampun tuotanto on kuitenkin varsin ympäristöystävällistä. (Franck 2005, 197-198.)

6.3 Villa

Villaa käytetään paljon huonekalujen verhoilutekstiileinä, ja villa on yksi parhaimmista vaatetus- ja kodintekstiilien raaka-aine vaihtoehtoista, jos haetaan esimerkiksi hyvää lämmöneristävyyttä tai kulutuksenkestävyyttä. Suurimmat villan tuottajat ovat Australia ja Uusi-Seelanti. Ne tuottavat noin 45 % villantuotannosta koko maailmassa. (Suojanen 1997, 32-33; Talvenmaa 2002, 43.)

Villan tuotannon ongelmia ovat esimerkiksi lampaiden vaatimat laajat laidunalat. Laidunta-alueiden kasvusto saattaa kärsiä pahoin ja köyhtyä lampaiden kasvatuksen vuoksi. Lampaiden laidunta alueiksi sopivat myös sellaiset maa-alueet, jotka eivät kelpaisi muuhun viljelyyn joko kuivuutensa tai maastonsa takia. Lampaisiin joudutaan myös suihkuttamaan erilaisia torjunta-aineita loiseläinten torjumiseksi. Nämä aineet voivat vesistöihin päästessään aiheuttaa muun muassa kalakuolemia. Lampaille myös syötetään erilaisia loistorjunta-aineita, jotka osaltaan kulkeutuvat luontoon lampaiden ulosteiden kautta. Lampaille annetut torjunta-aineet ovat vaikuttaneet osaltaan luonnon tasapainon järkkymiseen, koska ne ovat aiheuttaneet joidenkin ympäristölle tarpeellisten hyönteisten häviämisen. Villa saattaa sisältää jopa 30–70% kokonaispainosta epäpuhtauksia, jotka saadaan pesemällä pois. Villanpesussa käytetään synteettisiä aineita ja villaa pestään suurissa erissä. Suurin ongelma pesussa on villasta irtoava rasva ja sen jäteveden käsitteleminen. Erilaisia villan esikäsittelyprosesseja ovat pesun ohella muun muassa dekatointi, karbonointi, vanutus sekä vanumattomuuskäsittelyt. (Suojanen 1997, 32-33; Talvenmaa 2002, 43.)

Dekatointi on villan käsittelyä kuumalla vedellä, jotta villa ei enää kutistuisi seuraavien käsittelyjen aikana. Karbonointi on villakuitujen käsittelyä hapoilla, joiden tehtävänä on poistaa villasta erilaiset kasvijätteet sekä roskat. Karbonoinnin jälkeen villa on taas huuhdeltava, jotta happoa ei jää enää villaan. Villan vanumattomuuskäsittelyssä villan suomumaista pintaa käsitellään siten, että sitä joko tasoitetaan tai villan pinta päällystetään sileällä polymeerikalvolla. Villakuitujen pintakäsittelyjä tehdään märkä- tai kaasukloorausmenetelmillä, jotka ovat ympäristöä jonkin verran rasittavia prosesseja. Vaihtoehtona märkä- tai kaasukloorausmenetelmien sijaan on käyttää niin sanottua entsyymikäsittelyä, jossa entsyymit korvaavat kloorin. (Talvenmaa 2002, 43.)

6.4 Juti, rami ja tupasvilla

Muita luonnonkuituja, kuten jutia ja ramia, on käytetty kodintekstiileissä, pakkausmateriaaleissa sekä vaatteissa. Jutia tuotetaan viisi kertaa enemmän kuin esimerkiksi pellavaa. Juti on pitkä ja karkeakuituinen, eikä se ole niin kiiltävä kuin

pellava. Viljelyssä ei tarvita niin paljon tuholaisten torjunta-aineita ja kemikaaleja kuin pellavan viljelyssä. Jalostusprosessit ovat samantapaisia kuin pellavalla. Muita jutin kaltaisia runkokuituja ovat muun muassa rami. Kasvien lehdistä saatavia kuituja käytetään muun muassa köysi- ja pakkausmateriaaleina. Tupasvillakuitua saadaan kasvu- ja polttoturvetuotannon sivutuotteena. Tupasvillakuidulla on hyvä lämmöneristävyys, mutta sillä on heikot lujuusominaisuudet. Tupasvillakuitua on käytetty muun muassa villansekoitteena vaatetekstiileissä. (Talvenmaa 2002, 17-18.)

6.5 Muuntokuidut

Enemmistö selluloosamuuntokuiduista tehdään viskoosimenetelmällä. Viskoosimenetelmässä merseroidut ja esikypsytyt selluloosa-arkit käsitellään rikkihiilellä ja liotetaan lipeässä. Sen jälkeen arkit työstetään kehrukoneessa kuduiksi. Tästä syntyy monenlaisia haittoja ympäristölle, kuten muun muassa rikkihiili- ja rikkivety päästöjä. Veden kulutus on myös huomattavaa, koska esimerkiksi 1000 kg valmista viskoosikuitua vaatii noin 400 000–800 000 l vettä. Selluloosaa valkaistaan kloorivalkaisuna mikä rasittaa ympäristöä, mutta vaihtoehtoinen menetelmä kloorivalkaisulle on ympäristöä vähemmän rasittava vetyperoksidivalkaisu. Selluloosa-arkit voidaan myös liottaa alkaliseen liuokseen, kun arkit ovat käyneet entsyymikäsittelyssä. Tämä on huomattavasti ympäristöystävällisempi vaihtoehto normaalin viskoosimenetelmän sijaan, esimerkiksi jäteveden ja ilmansaasteiden sekä energian kulutuksen kannalta. Liotusaineet, joissa ei käytetä apuna kemiallisia reaktioita, ovat kalliita ja näin ollen niiden kierrätykseen kiinnitetään erityistä huomiota, ja niitä voidaan kierrättää noin 99 %:sesti. (Suojanen 1997, 34-35.)

Lyocell kuuluu muuntokuituihin, ja sitä valmistetaan märkäkehruprosessin sekä NMMO (N-methylmorpholine-N-oxid) liottimen avulla. Lyocellin valmistus on ympäristöystävällistä, koska liotin on myrkytöntä, ja se saadaan talteen prosessin jälkeen. Prosessissa käytettävä vesi voidaan myös kierrättää. Tuotantoprosessin ollessa suljettu, kuluu Lyocellin valmistamisessa vähemmän energiaa ja vettä verrattuna perinteisesti valmistettuihin selluloosamuuntokuitujen. (Finatex.)

Bambusta valmistetaan kuitua muun muassa viskoosimenetelmällä. Lyocelin valmistusmenetelmää on myös modifioitu bambumassalle, joka on ympäristöystävällisempi vaihtoehto verrattuna viskoosimenetelmään. Bambu kuidun kerrotaan olevan kestävämpi, joustavampi sekä mittapysyvämpi kuin esimerkiksi viskoosin. Bambun kerrotaan myös olevan ympäristön kannalta hyvä vaihtoehto, koska bambu kasvaa nopeasti ja sillä on antibakteerisia ominaisuuksia, joiden vuoksi viljelyssä ei tarvita torjunta-aineita. Lisäksi bambukuiduista valmistetut vaatteet sopivat hyvin allergikoille. (Viskoosia bambusellusta 2008, 17.)

6.6 Synteettiset kuidut

Synteettisten kuitujen määrä kasvaa koko ajan, kun valmistusmenetelmät ja tekniikka kehittyvät. Halpojen tuotantokustannusten ja löysempien ympäristölainsäädäntöjen tavoittelemiseksi synteettisten kuitujen valmistus on maissa, joissa kriteerit ovat ympäristön kannalta löysemmät. Synteettisesti valmistettuja tuotteita sekä lankoja valmistettiin vuonna 1996 ensimmäistä kertaa jopa 2029 tonnia enemmän kuin puuvillaa sekä villaa yhteensä. Vuodesta 1996 lähtien synteettisesti valmistettujen tuotteiden sekä lankojen määrä on ollut aina enemmän kuin tuotetun puuvillan määrä. Synteettisten tuotteiden sekä lankojen tuotanto kohosi aina vuoteen 2007 asti, mutta vuonna 2008 synteettisten tuotteiden sekä lankojen määrä laski 42890 tuhannesta tonnista 41398 tuhanteen tonniin. (Cirfs 2009.)

Synteettisten kuitujen raaka-aineina käytetään öljyä, kivihiiltä ja luonnon kaasua. Kun otetaan huomioon öljyn pumppaus, raaka-aineiden kuljetukset ja jalostukset, on ympäristöä rasitettu monin tavoin. Edellä mainittujen toimien ympäristövaikutuksia on vaikea saada tarkasti selville. (Suojanen 1997, 36.)

Synteettisten kuitujen valmistuksessa kuluu paljon energiaa sekä luontoon syntyy paljon päästöjä raaka-aineiden hankinnan vuoksi. Kuitenkin tekniikoiden sekä laitteiden kehittyessä päästöt sekä energian kulutus on saatu vähenemään.

Synteettisestä PET- kierrätyspolyesterista voidaan valmistaa kuituja tekstiiliteollisuuden raaka-aineiksi. PET- kierrätyspolyesteriä saadaan vanhoista polyesterista

valmistetuista vaatteista tai kierrätettävistä muovipulloista. Kierrätetty polyesteri on hyvä ratkaisu, koska se ei vaadi niin paljon energiaa, koska raaka-ainetta ei tarvitse hankkia alusta asti. Lisäksi niiden uudelleen prosessoinnissa käytetään kemiallista tapaa, joka ei heikennä kuidun laatua. (Vihreät vaatteet.)

Markkinoilla on myös PET- kierrätyspolyesteristä valmistettuja huonekalukankaita. Esimerkiksi Kiinalainen yritys nimeltä Warps & Weft tuottaa kierrätetyistä materiaaleista valmistettuja kankaita. He ovat lanseeranneet tuotteilleen, jotka ovat valmistettu kierrätetyistä materiaaleista, nimen ”Going Green”. (Warps & Weft.)

Kuitujen ympäristövaikutusten arviointi on hyvin vaikeaa ja varsinkin kun siihen otetaan mukaan koko luonnon- tai tekokuiduista valmistetun tuotteen elinkaari. Luonnonkuidut ovat helposti palautettavissa luonnonkiertokulkuun, mutta esimerkiksi niiden tehoviljely sekä luonnonkuitujen tarvitsemat viimeistyskäsittelyt, mitä tekokuiduille ei tarvitse tehdä, rasittavat ympäristöä huomattavasti. Tekokuitujen korvaus ekologisesti viljellyillä luonnonkuiduilla on vaikeaa, koska esimerkiksi maa-alaa tarvittaisiin kaksinkertainen määrä nykyiseen verrattuna. (Suojanen 1997, 37-38.)

On pohdittu, että esimerkiksi ekologinen puuvilla kerättäisiin vain ainoastaan käsin eikä enää koneellisesti. Käsin kerääminen rasittaisi kuitenkin työntekijöitä liian paljon, palkka olisi huonoa ja työtä tekisivät todennäköisesti lapset ja naiset. Esimerkiksi on arvioitu, että jos puolet tämän hetken kasvatetusta puuvillasta kerättäisiin käsin, pitäisi joka kolmannen ihmisen tässä maailmassa työskennellä puuvillan poimijana. Puuvillan viljelyalueiden täytyisi olla pienet tai puuvillan pitäisi kasvaa vuoristossa, jotta puuvillan poiminta käsin olisi taloudellisesti kannattavana. (Suojanen 1997, 38.)

Tekokuitujen tuotannosta syntyviä ympäristöhaittoja ovat muun muassa tuotantoprosesseista syntyvät erilaiset päästöt sekä suuri energiankulutus. Näihin ongelmiin voidaan kuitenkin vaikuttaa uusilla teknologisilla ratkaisuilla. Luonnonkuitujen viljelyssä voidaan erilaisten haittatekijöiden lisääntymistä ehkäistä esimerkiksi

valitsemalla viljelyalueet oikein viljeltävälle kasville sekä ympäristölle. Tällä voidaan vähentää muun muassa keinokastelun määrää ja erilaisia ympäristöä rasittavia toimenpiteitä. Tästä esimerkkeinä ovat Perussa viljelty Tanguis-puuvilla sekä Kiinan ja Intian silkkituotanto. Kun tuotanto on pientä, niin kontrollointi on helppompaa, ja se on myös kulttuurisesti sekä sosiaalisesti kestävämpää. (Suojanen 1997, 38-39.)

7 TEKSTIILIMATERIAALIEN VALMISTUSPROSESSIT JA NIIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Tekstiilimateriaalit kuten myös huonekalun verhoilumateriaalit joutuvat käymään läpi monia erilaisia prosesseja, ennen kuin ne ovat valmiita kuluttajien käytettäväksi. Tässä kappaleessa kerrotaan näistä prosesseista ja niiden vaikutuksista ympäristölle. Ohessa on taulukko (taulukko 3), jossa on esitetty, mitä kaikkia prosesseja sekä luonnon- että tekokuidut käyvät lävitse, kunnes ne ovat uudestaan käytettävissä.

TAULUKKO 3. Luonnonkuitujen sekä tekokuitujen vaatimia prosesseja sekä elinkaarianalyysi (Suojanen 1997, 21.)

Luonnonkuidut		Tekokuidut			
Kuitujen avaus, puhdistus sekä karstausta		Kuitujen tuottaminen kemiallisten prosessien avulla			
Kehräys		Kehräys (synteettiset kuidut)		Kehräys (selluloosamuuntokuidut)	
Neulonta	Liisteröinti Kudonta	Liisteröinti Kudonta	Neulonta	Liisteröinti Kudonta	Neulonta
Pesu	Liisterin poisto Pesu	Liisterin poisto Pesu	Pesu	Liisterin poisto Pesu	Pesu
Merserointi	(Merserointi)			(Merserointi)	Merserointi
Valkaisu	Valkaisu			Valkaisu	Valkaisu
Värjäys, painanta	Värjäys, painanta			Värjäys, painanta	Värjäys, painanta
Viimeistyskäsittelyt	Viimeistyskäsittelyt			Viimeistyskäsittelyt	Viimeistyskäsittelyt
Valmiita kankaita tai neuloksia					
Tuotteiden valmistus					
Käyttö					
Kierrätys, uudelleenkäyttö tai jätteeksi joka voidaan repiä, suluttaa tai käsitellä kemiallisesti ja uudelleen kehrätä					

Kehruu, neulonta ja kudonta

Ennen kehruuta kehräämään tulleille luonnonkuitupaaleille tehdään avaus, puhdistus, sekoitus, karstausta sekä kampaussvaiheet. Tekokuidut käsitellään kemiallisin prosessein. Näistä mekaanisista vaiheista syntyy pölyä sekä melua, ja tekokuituihin kuluu erilaisia kemikaaleja. Kehruukoneina käytetään nopeita sekä tehokkaita koneita ja langat joudutaan suojaamaan kehruuöljyillä. Kehruuöljyinä käytetään sekä kasviöljyjä että synteettisiä öljyjä, mutta edullisemmat kasviöljyt lisäävät ilman puhdistusta jäteveden happipitoisuutta ja tämän vuoksi synteettisten öljyjen käyttö onkin lisääntynyt. Lisäksi nopeat kehruukoneet vaativat muun muassa tekokuitujen käsittelyä sähköistymättömiksi. (Suojanen 1997, 40.)

Neule- ja kutomakoneista aiheutuu sekä melua että pölyä, jotka rasittavat työntekijöitä. Nopeat kutoma- ja neulekoneet vaativat myös kostean ympäristön, jottei lankoja katkeaisi kesken prosessin. Koneet kuluttavat myös energiaa. (Suojanen 1997, 40.)

7.1 Tekstiilien esikäsittelyprosessit

Esikäsittelyprosessit on tarkoitettu parantamaan muun muassa raakakankaiden ja neulosten ominaisuuksia, jotta väriaineet kiinnittyisivät paremmin kuituihin sekä lopputuotteen laadusta tulisi mahdollisimman hyvä. Esikäsittelyprosesseja on pyritty karsimaan, koska niissä käytetään usein ympäristölle haitallisia aineita ja kuidut saattavat kärsiä prosessien vuoksi. Esikäsittelyprosesseja ovat esimerkiksi pesu, leikkaus ja hionta, poltto, liisterin poisto, keitto, merserointi ja valkaisu (Talvenmaa 2002, 41.)

Ympäristön kannalta ongelmallisimpia tekstiiliteollisuuden prosesseja ovat niin sanotut märkäprosessit, jotka sisältävät esikäsittelyt, värjäyksen, painannan sekä erilaiset viimeistelykäsittelyt. Näihin märkäprosesseihin kuluu huomattavat määrät vettä esimerkiksi on arvioitu että puuvillaan ja villaan kulutetaan noin 200 – 350 litraa vettä ja synteettisiin kuituihin kulutetaan noin 100 – 200 litraa vettä yhtä kuitukiloa kohden. Näissä prosesseissa kuluu myös paljon erilaisia kemikaaleja.

Kemikaaleja on arvioitu kuluvan näissä prosesseissa noin 1000 eri kemikaalia, eikä mukaan lueta värjäyksessä käytettyjä kemikaaleja. On laskettu, että yhden tekstiilikilon valmistamiseen kuluu noin 0,56 - 0,88 kg kemikaaleja. Synteettiset tekokuidut ovat ympäristöystävällisempiä kuin luonnonkuidut tai muuntokuidut, kun verrataan niiden tarvitsemia kemiallisten käsittelyjen määriä keskenään. (Talvenmaa 2002, 39 – 40.)

Pesu

Pesussa tekstiileistä pestään eri vaiheissa tarttuneet liat ja lisätyt aineet, kuten esimerkiksi kehruuöljyt ja avivointiaineet. Myös erilaiset homeenestoaineet ja luonnonkuitujen sisältämät vahat, rasvat sekä torjunta-aineet pestään pois. Luonnonkuidut sisältävät enemmän epäpuhtauksia kuin tekokuidut ja niiden pesuun kuluukin enemmän vettä. Pesussa käytetään synteettisiä tensidejä pesuaineina, mutta myös klooripohjaisia orgaanisia liuottimia. Klooripohjaisia pesuaineita pyritään korvaamaan muilla ympäristöystävällisemmillä pesuaineilla. Synteettiset tensidit hajoavat luonnossa kohtuullisen hyvässä ajassa, mutta klooriin perustuvat orgaaniset liuottimet, kuten esimerkiksi trikloorietyleeni ja tetrakloorieteeni, aiheuttavat otsonikatoa sekä syöpää. Suomessa ei käytetä enää tällaisia orgaanisia yhdisteitä tekstiiliteollisuudessa. Pesusta aiheutuvat muut ongelmat, kuten jäteveden syntymistä voidaan ehkäistä tekemällä luontoystävällisiä pesuaineratkaisuja sekä huolehtimalla hyvin syntyvän jäteveden puhdistamisesta. (Talvenmaa 2002, 41; Suojanen 1997, 41.)

Leikkaus ja hionta

Leikkauksen ja hionnan tarkoituksena on saada kankaan pinnasta tasainen leikkaamalla sekä hiomalla kankaan pinnalle jääneet niin sanotut kutomanukat pois. Nämä ovat mekaanisia prosesseja, ja näistä syntyy jonkin verran tekstiilipölyä. (Talvenmaa 2002, 41.)

Poltto

Polttovaiheessa kankaan pintaa käsitellään avoliekillä, jonka tehtävänä on polttaa kankaan pinnalle jääneet langanpätkät sekä kutomonukka pois. Polton tarkoituksena on myös ehkäistä nyppyyntymistä. Tästä syntyy hieman päästöjä ilmaan esimerkiksi erilaisia hiukkaspäästöjä, polyaromaattisia hiilivetyypäästöjä sekä erilaisia kaasupäästöjä. (Talvenmaa 2002, 42.)

Liisterinpoisto

Liisterinpoistossa kudonta vaiheessa lisätty liisteri pestään pois joko tavallisella vesipesulla tai entsyymien avulla. Luonnon loimiliisterit hajoavat melko nopeasti vesistöissä mutta kuluttavat happea. Synteettiset loimiliisterit eivät hajoa luonnossa yhtä nopeasti kuin luonnon loimiliisterit ja joitakin synteettisiä loimiliistereitä kierrätetäänkin, mutta kustannussyistä se on harvinaista. (Talvenmaa 2002, 42.)

Keitto

Keittäminen on tarkoitettu puuvillakankaille. Siinä kankaat käsitellään alkalisella lipeällä puuvillavahojen, rasvojen sekä muiden likojen pois saamiseksi. Hapan esikeitto poistaa värjäystä häiritsevät suolat, joita kertyy maaperästä sekä erilaisista lannoitteista. Tämä vaihe aiheuttaa päästöjä vesistöihin. (Talvenmaa 2002, 42.)

Merserointi

Merserointi tehdään puuvillakankaille, -neuloksille tai -langoille. Siinä käsitellään puuvilla lipeällä tai ammoniakilla, jotta puuvillakuidut turpoaisivat ja niiden lujuus, kiilto sekä niiden värjäytyvyys paranisivat. Myös muoto- sekä mittapysyvyys ja siliävyys tulevat käsittelyn myötä paremmiksi. Tämä vaihe voidaan suorittaa joko ennen värjäystä sekä valkaisua tai sen jälkeen. Tämä vaihe tuottaa lipeästä aiheutuvia päästöjä vesistöihin, minkä vuoksi tätä vaihetta käytetään vain tarvittaessa. On arvioitu, että tätä vaihetta ei kuitenkaan enää tulevaisuudessa tarvittaisi,

koska esimerkiksi polyesteri-puuvilla sekoitteiset kankaat yleistyvät huomattavasti tulevaisuudessa. (Talvenmaa 2002, 42; Suojanen 1997, 42.)

Valkaisu

Valkaisulla hajotetaan tai muutetaan kuitujen epäpuhtaudet värittömiksi, joita muilla käsittelyillä ei voida tehdä. Valkaisu saattaa vahingoittaa kuituja niin, että kuidut saattavat vähitellen alkaa muuttua kellertäviksi tai harmaiksi esimerkiksi Uv-valon vaikutuksesta. Tähän ratkaisuna toimivat pesuaineisiin lisättävät valkaisuaineet. Valkaisukemikaaleina käytetään esimerkiksi natriumhypokloriittia, kloriittia, vetyperoksidia sekä pesuaineissa natriumperboraattia. Haitallisen kloorin käyttöä valkaisuissa on korvattu vähemmän haitallisella vetyperoksidilla. Natriumhypokloriitti saattaa taas muodostaa luonnossa haitallisia yhdisteitä ja sivutuotteita, jotka hajoavat hitaasti luonnossa. Valkaisua ei tarvitse yleensä tehdä kuin luonnonkuiduille. (Talvenmaa 2002, 43; Suojanen 1997, 42.)

7.2 Värjäys ja painanta

Huonekaluverhoilutekstiilin ulkonäkö on erittäin tärkeä osa koko huonekalua ja antaa arvoa koko huonekalulle. Värjäys- ja painantaprosessi liittyvätkin olennaisesti huonekalujen verhoilumateriaaleihin. Värjäys- ja painantavaihe on ympäristön kannalta yksi ongelmallisemmista tekstiilien viimeistysvaiheista. Värjäyksessä ja painannassa kuluu vettä, energiaa sekä erilaisia apukemikaaleja. Värjäys voidaan suorittaa tekstiileille kuidun kehuun yhteydessä niin sanottuna kehuusuula-kevärjäyksenä, kuitu- tai lankavaiheessa tai sitten valmiina tuotteena. Sivulla 28 on taulukko (taulukko 4), josta näkyy, mitä väriaineita käytetään kunkin materiaalin kanssa.

TAULUKKO 4. Tekstiilien värjäyksessä käytettäviä värejä kunkin tekstiilimateriaalin mukaan (Talvenmaa 2002, 46.)

Puuvilla	Viskoosi	Villa	Polyamidi	Silkki	Polyesteri
Atsokehite värit	Atsokehite värit	Happovärit	Happovärit	Happovärit	Atsokehite värit
Suorat värit	Suorat värit	Peittävärit	Dispersiovärit	Reaktiovärit	Dispersio värit
Hapettuvat kehitevärit	Hapettuvat kehitevärit	Reaktiovärit	Reaktiovärit	Metalli kompleksivärit	
Pigmentti värit	Pigmentti värit	Metalli kompleksivärit	Metalli kompleksivärit		
Reaktiovärit	Reaktiovärit				
Rikkivärit	Rikkivärit				
Kyypivärit	Kyypivärit				

Väriaineita on saatavilla markkinoilta noin 38 000 erilaisella värinimikkeellä ja jopa 7000 - 8000 eri kemikaalityyppiä. Apukemikaalit, joilla helpotetaan väriaineiden siirtymistä kuituihin, lankoihin sekä kankaisiin saattavat sisältää raskasmetalleja esimerkiksi kuparia, kromia, sinkkiä, nikkeliä, kromia, lyijyä, elohopeaa sekä arseenia. Ympäristön kannalta on tärkeää käyttää hyvin kiinnittyviä väriaineita. Väriaineet, jotka kiinnittyvät huonosti, aiheuttavat ympäristölle ongelmia, koska väriaineiden määrää joudutaan lisäämään. Näin ollen myös väriaineiden sisältämien raskasmetallien määrä kasvaa ja kiinnittymättömät väriaineet jäävät väriliemeen tai pesuveteen, kun ylimääräiset väriaineet pestään pois. Raskasmetalleja voi joutua jätevesien kautta luontoon, jos jätevesien käsittelystä ei ole huolehdittu tarpeeksi hyvin. (Talvenmaa 2002, 44-45; Suojanen 1997, 42.)

Värienkesto-ominaisuuksiin tulee myös kiinnittää huomioita. Esimerkiksi tekstiilit, joiden värienkesto-ominaisuudet ovat heikot, hylätään usein lyhyen käyttöikänsä vuoksi ja näin syntyy uutta jätettä. Väriaineista saattaa myös päästä ympäristöön värjäysprosessin aikana tai sen jälkeen vaarallisia yhdisteitä muun muassa erilaisina höyryinä, kaasuina sekä pölynä. Väriaineiden haittavaikutuksia ympäristölle valvoo värien valmistajien yhteistyöelin nimeltä ETAD (The Ecological and Toxicological Association of Dyes and Organic Pigments Manufacturers), jonka tehtävänä on ohjata yhteistyöyrityksiä minimoimaan väriaineiden haittavaikutuksia ympäristölle. ETAD on asettanut kieltoja sekä raja-arvoja joillekin väriaineille:

esimerkiksi kuinka paljon väriaineet saavat korkeintaan sisältää vaarallisia raskasmetalleja. ETAD on myös yhteyksissä eri maiden työsuojelu- sekä ympäristöviranomaisiin. (Talvenmaa 2002, 44-45; Suojanen 1997, 42.)

Voidaan sanoa, että värjäysprosessissa ympäristön kannalta on tärkeintä tarkastella kolmea eri vaihetta, värjäysmenetelmää, väriliemisuhdetta sekä värien kiinnittymistä kuituihin. Esimerkiksi ympäristön kannalta on tärkeää suoritetaanko erilaiset värjäysmenetelmät kuten kehrusuulakevärjäys, kuituvärjäys, lankavärjäys, kankaiden ja neulosten värjäys tai painovärjäys avonaisessa vai suljetussa tilassa. Suljettu tila vähentää ympäristöhaittojen määrää sekä uudet värjäyskoneet vähentävät energian sekä vedenkulutusta. Uudet koneet ovat myös vähentäneet niin sanottua väriliemisuhdetta, eli kuinka paljon kuluu värilientä yhden tekstiilikilon värjäämiseen. Esimerkiksi kyyppiväreistä ylimääräistä väriä jää liemeen noin 5-20 %, dispersioväreistä noin 1-20 % ja reaktioväreistä 20-50 %. (Talvenmaa 2002, 48-49; Suojanen 1997, 43-44.)

Tietoa eri väriaineista voi saada väriainerekisteristä nimeltä Colour Index, jota täydentävät SDC eli Society of Deyers and Colourists ja AATCC eli American Association of Textile Chemists and Colorists. Suurin osa tekstiileistä värjätään reaktioväreillä sekä suorilla väreillä. Erittäin haitalliset väriaineet on koottu omiin luokkiinsa: MAK 3 A1 sekä MAK 3 A 2. Näihin luokkiin kuuluvat väriaineet, jotka saattavat aiheuttaa syöpää, erityisesti benzeenipitoiset väriaineet. Huomiota ovatkin herättäneet atsoväriaineet, joista osassa saattaa olla syöpää aiheuttavia aineita. On myös todettu, että joistakin atsoväriaineista saattaa vapautua aryyliamiineja, jotka voivat aiheuttaa syöpää. Nämä ovat kiellettyjä tekstiileissä Saksassa, Suomessa, Ranskassa, Hollannissa sekä Itävallassa. Atsovärejä käytetään happoväreissä, suorissa väreissä, kationisissa väreissä, reaktioväreissä, dispersioväreissä ja pigmenttiväreissä. Suomessa karsinogeenisten väriaineiden käyttö on kielletty, mutta karsinogeenisten tekstiilien maahantuontia ja myyntiä ei ole rajoitettu poikkeuksia lukuun ottamatta. (Talvenmaa 2002, 45-47; Suojanen 1997, 45.)

Synteettisille väriaineille vaihtoehtona on luonnosta saatavat värit. Luonnon väriaineet olisivat uusiutuvia, mutta nämä luonnon väriaineet eivät soveltuisi teolli-

seen tuotantoon ja väriaineiden valmistamiseen tarvittaisiin valtavat määrät kasveja. (Talvenmaa 2002, 45-47; Suojanen 1997, 45.)

Luonnonkuidut, kuten puuvilla sekä selluloosakuidut, ovat helpommin värjättävissä ja väriaineet tarttuvat jo alhaisissa lämpötiloissakin kuituihin. Synteettisiin kuituihin väriaineiden saaminen voi olla hankalaa, ja esimerkiksi polyesterikuitujen värjäämiseen tarvitaan noin 130 asteen lämpötila sekä painetta tai 100 asteen lämpötila ja kuituja turvottavia aineita. Kuituja turvottavat aineet ovat vaaraksi sekä vesistöille että ihmisille. Luonnonkuidut tarvitsevat luontoa rasittavia esikäsittelyjä ennen värjäystä esimerkiksi merserointia sekä valkaisua. Taulukosta numero kolme sivulta 24 voi havaita, kuinka paljon enemmän käsittelyjä esimerkiksi luonnonkuidut sekä selluloosamuuntokuidut tarvitsevat verrattuna synteettisiin kuituihin, ennen kuin ne ovat valmiita kankaita sekä neuloksia. (Talvenmaa 2002, 47.)

7.3 Tekstiilien viimeistyskäsittelyt

Huonekalujen verhoilukankaat tarvitsevat myös erilaisia viimeistyskäsittelyjä, jotta verhoilukankaiden ulkonäkö, pinnan tuntu tai niiden käyttäytymisominaisuudet tulisivat paremmiksi. Viimeistyskäsittelyt voidaan tehdä joko mekaanisesti tai kemiallisesti. Mekaanisissa viimeistyskäsittelyissä kuluu energiaa, ja käytetyn höyryn ja lämmön vuoksi voi tekstiileistä irrota kemiallisia aineita ilmaan. Mekaanisesta käsittelystä voi myös irrota tekstiilipölyä. Kemialliset viimeistyskäsittelyt taas aiheuttavat osaltaan energian kulutusta sekä päästöjä veteen että ilmaan. Näitä päästöjä ilmaan sekä veteen aiheuttavat prosesseissa käytetyt erilaiset kemikaalit ja niiden sisältämät aineet, kuten esimerkiksi formaldehydi. Erilaisia viimeistyskäsittelyjä ovat muun muassa veden hylkivyykskäsittelyt, lian hylkivyykskäsittelyt, palonsuojaus, antistaattinen viimeistyskäsittely, homesuojaus, kutistumattomuus, rypistymättömyys, koinsuojaus sekä antipilling-käsittely. (Suojanen 1997, 46; Talvenmaa 2002, 51-52.)

Varsinkin huonekalujen verhoilumateriaalien kannalta tärkeitä viimeistyskäsittelyjä ovat palonsuojaus käsittely, antipilling-käsittely, lian hylkivyykskäsittely sekä

kutistumattomuus käsittely, jos kangas on tarkoitettu pestäväksi. Varsinkin erilaiset homeen suojaus käsittelyt sekä koin suojaus käsittelyt tulevat kysymykseen, kun verhoilukangas on valmistettu luonnonkuiduista.

Veden hylkivyyksäsittely

Veden hylkivyyksäsittelyssä tarkoituksena on saada tekstiilistä vettä hylkivä, ettei vesi pääsisi tunkeutumaan tekstiilin kuituihin. Veden hylkivyyksäsittelyissä käytetään silikonista tai muita synteettisiä aineita. Silikonikäsittely kestää vesi- sekä kuivapesun, joten ympäristöön ei pääse veden mukana haitallisia aineita. (Suojanen 1997, 46.)

Lian hylkivyyksäsittely

Lian hylkivyyksäsittelyllä on tarkoitus saada tekstiili pysymään puhtaampana ja hylkimään likaa, jotta esimerkiksi tekstiilin pesukertoja saataisiin vähennettyä sekä käyttöikä pidennettyä. Lian hylkivyyksäsittelyissä käytetään hartseja, silikoni- tai fluoriyhdisteitä. Lianhylkivyyksäsittelyt voidaan tehdä materiaalille joko siten, että materiaali hylkii likaa (Stain Repellency), lian pesemistä pois materiaalista helpotetaan (Soil Release) tai estetään pesuliukseen irronnutta likaa kiinnitymästä takaisin tekstiiliin (Anti-Soil Release). (Suojanen 1997, 46; Talvenmaa 2002, 53.)

Lian hylkivyyteen esimerkiksi Askon Internet-sivut suosittelevat suojaamaan sohvien kangasverhoilut jo ennen ensimmäistä käyttökertaa Softcare-verhoilusuojaalla ja nahkaiset verhoilut Softcare-nahkasuojaalla. Tahrojen poistoon Askon Internet-sivut suosittelevat myös Softcare tahran poistoainetta. (Asko Oy.) Muut huonekaluja myyvät yritykset, esimerkiksi Sotka, suosittelevat hoitopakkausta, johon kuuluu Softcare tekstiilipesuainetta sekä verhoilusuojaaja. Stemman kotisivuilla sanotaan, että ohjeita kalusteiden hoitoon voi saada myymälästä. Iskun kotisivuilta ei sohvien hoitoon löytynyt suosituksia.

Palonsuojaus

Palonsuojauksikäsitteillä on tarkoitus saada rajoitettua tekstiilimateriaalin palamisherkkyyttä. Tämä on tärkeä käsittely varsinkin sisustustekstiileissä ja monissa julkisentilan tekstiileissä. Sisäministeriö on laatinut luokitukset sisusteille, joissa otetaan huomioon tuotteiden syttymisherkkyys sekä materiaalin palonleviämisenopeus. Nämä luokat ovat SL 1 eli vaikeasti syttyvät, SL 2 eli tavanomaisesti syttyvät sekä SL 3 herkästi syttyvät. Julkisentilojen materiaalien tulisi olla SL 1 tai SL 2 luokkaan kuuluvia. Pohjoismaissa pehmustetuilta istuinhuonekaluilta sekä patjoilta vaaditaan vähintään SL 2 luokitusta. (Rämö & Ylä-Sulkava 1999, 8.)

Varsinkin pehmustettujen huonekalujen palonsuojauksessa tulee ottaa huomioon pehmustetun kalusteen pintakerrosten materiaalit, verhoilukankaan pinta-ala sekä pehmusteen tiheys. Kaikkein tärkein kuitenkin näistä on verhoilumateriaali. (Rämö & Ylä-Sulkava 1999, 12.)

Palonsuojaus voidaan tehdä materiaaleille joko pysyväksi tai ei-pysyväksi. Eli pysyvä palonsuojaus kestää koko tuotteen loppuiän tai monia huoltokertoja. Ei-pysyvässä palonsuojauksessa suoja häviää, kun tuote pestään tai se joutuu kosteuden kanssa tekemisiin. Pysyvän palonsuojauksen voi saada, kun tuote valmistetaan raaka-aineista, jotka kestävät hyvin lämpöä tai raaka-aineeseen on valmistuksessa lisätty palosuoja-aineita tai palosuoja-aineita vastaavia aineita. Pysyvän palonsuojauksen voi saada myös viimeistyskäsittelyn avulla sekä huoltamalla tuotetta oikein. Palonsuojauksen, joka ei ole pysyvä, voi tehdä jälkikäsitteilynä vesiliukoisten suolojen avulla. Materiaaleja, joihin on lisätty palonsuojausaineita tai palonsuojausaineita vastaavia aineita, ovat esimerkiksi palosuojattu polyesteri eli kauppanimeltänsä muun muassa Trevira CS, palosuojattu viskoosi eli Viscose FR, modakryyli eli Kanecaron sekä klorokuitu eli Teviron. Puuvillalle tehtyjä palonsuojausviimeistyiä ovat esimerkiksi Proban, Pyrovatex sekä Fire-stop. Muille materiaaleille kuten polyesterille erilaisia palonsuojausviimeistyiä on olemassa esimerkiksi Axtar A ja Unfla 3 sekä villalle Zirpro ja polyesteri/puuvillalle on olemassa Flamex. (Rämö & Ylä-Sulkava 1999, 17-18.)

Pysyvät palonestoaineet voidaan sitoa kuituun kemiallisesti tai sideaineen avulla. Puuvilla sekä viskoosi suojataan lähes aina fosfori- sekä typpipitoisilla aineilla. Fosforin hajoaminen kestää luonnossa kauan, ja sitä ilmenee valitettavasti hyvin monissa palonsuojausaineissa. Halogenoidut palonsuojausaineet voivat sisältää bromia, jonka haittavaikutuksista ei ole tarkkaa selvyyttä. Palonestoaineet voivat myös aiheuttaa formaldehydin haihtumista, koska jotkin palonestoaineet saattavat sisältää myös formaldehydiä. Jotkin palonestoaineet ovat myös aiheuttaneet haitallisia yhdisteitä palaessaan, jotka sitten voivat kertyä ihmisen elimistöön. (Priha & Riipinen 2005, 252; Suojanen 1997, 47.)

Antistaattiviimeistys

Kuidun sähköisyyttä pyritään vähentämään antistaattisella viimeistyskäsittelyllä. Yleensä tämä on tarpeellinen synteettisille kuiduille, jotta ne voisivat imeä kosteutta enemmän itseensä, ja niiden kosteussisältö nousisi ja samalla niiden sähköjohtamiskyky paranisi. Antistaattisina viimeistysaineina käytetään muun muassa erilaisia synteettisiä tensidejä. Synteettisten tensidien vaikutus kuitenkin heikenee pesussa, mutta paranee kun käytetään huuhteluainetta. Markkinoilla on olemassa mikro- sekä keinokuituisille tekstiileille suihkutettavaa spraytä, jonka tarkoituksena on vähentää kuitujen sähköisyyttä. (Suojanen 1997, 47; Talvenmaa 2002, 54.)

Home- ja koinsuojauksikäsitteilyt

Tekstiilin home- ja koinsuojauksikäsitteilyllä on tarkoitus saada tekstiili kestävämpään paremmin kosteutta, jottei hometta pääsisi kertymään tekstiiliin sekä pitämään tuholaiset poissa tekstiilistä. Tekstiilit suojataan yleensä aineilla, jotka sisältävät muun muassa kloorattuja fenoleja, sinkkiä, kuparia tai elohopean metallisuoloja. Homeensuojausta käytetään lähinnä puuvillalle sekä selluloosakuiduille niiden varastoinnin ja kuljetuksen takia. Koinsuojausta tehdään villakuiduille ja siinä käytetään apuaineina keratiinin hajottamiseksi erilaisia kemikaaleja esimerkiksi silicofluoridia, kromifluoridia, Eulania ja Mitiniä. (Suojanen 1997, 48; Talvenmaa 2002, 55.)

Vuoden 2009 toukokuusta lähtien asetettiin kieltoon homeenestoaine nimeltä dimetyylifumaraatti eli DMF. Tätä kyseistä homeenestoaainetta on ilmennyt monissa tunnetuissa farkkumerkeissä kieltoon asettamisen jälkeen tehdyssä testissä. Tuotteet, joissa on dimetyylifumarattia enemmän kuin 0,1 milligrammaa kiloa kohden ovat kielletty Euroopan unionin alueella. (MTV3/Helmi 2009.)

Rypistymättömyyskäsittely

Rypistymättömyyskäsittelyssä apuna käytetään erilaisia synteettisiä hartseja. Hartsit haihduttavat formaldehydiä, mutta markkinoilla on saatavilla formaldehydiä sisältämättömiä aineita. Rypistymättömyyskäsittely tehdään usein puuvilla sekä selluloosakuiduille. Hartsikäsittely kuitenkin heikentää esimerkiksi kankaan lujuutta. (Suojanen 1997, 48; Talvenmaa 2002, 53.)

Kutistumattomuus- ja antipillingkäsittelyt

Kutistumattomuuskäsittelyt eli sanforointi tehdään mekaanisesti, ja sen ympäristövaikutukset ovat melko vähäiset. Tämä käsittely on tarkoitettu puuvillakankaille. Antipillingkäsittelyllä halutaan ehkäistä tekstiilien nyppyyntymistä muun muassa polttoviimeistyksen ja hiomisen avulla, mutta myös entsyymikäsittelyiden avulla. (Suojanen 1997, 48; Talvenmaa 2002, 54.)

Tekstiilien valmistuksesta koituvat ympäristöhaitat

Huonekalujen verhoilutekstiilien niin kuin muidenkin valmiiden tekstiilien ympäristöhaitat tuotannossa muodostuvat pääasiallisesti leikkuujätteistä sekä koneiden vaatimasta energiasta. Valmistuksesta saattaa myös aiheutua pöly- sekä meluhaittoja. Leikkuujätteet menevät yleensä joko energianpolttoon tai kaatopaikalle. Raaka-aineiden, kuten lankojen kuljetukset sekä valmiiden tekstiilituotteiden kuljetukset aina valmistuspaikasta loppukäyttäjille aiheuttavat ongelmia ympäristölle. (Suojanen 1997, 33.)

Verhoilumateriaalien leikkuujätteiden kierrättämiseen ja uudelleen käyttöön tulisi panostaa ja luoda yhteistyötä eri yritysten välille. Verhoilumateriaalien leikkuujätteiden soveltuvuutta esimerkiksi energian lähteenä, uudelleen työstämistä kuitumuotoonsa tai soveltuvuutta uusiotuotteina tulisi selvittää.

8 REACH-ASETUS KOSKIEN VERHOILUTEKSTIILIEN VALMISTUKSESSA KÄYTETTYJÄ KEMIKAALEJA

Huonekalujen verhoilumateriaalien valmistuksessa käytetään hyvin paljon kemikaaleja ja Euroopan Unionin laatima kemikaali asetus koskee näin ollen myös huonekalujen verhoilumateriaaleja valmistavia yrityksiä kemikaalien osalta. REACH eli Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals on Euroopan Unionin laatima kemikaaliasetus, minkä tarkoituksena on kohentaa ympäristön ja luonnon suojelua sekä EU:n kemianteollisuuden kilpailukykyä. Tämä asetus koskee kaikkia kemikaaleja valmistavia sekä maahantuovia yrityksiä. Kemikaalien valmistajien ja maahantuojien on oltava tietoisia kemikaalien aiheuttamista riskeistä ja laatia ohjeet kemikaalien oikeanlaisesta sekä turvallisesta käytöstä. Asetuksen tarkoituksena on myös siirtää vastuuta kemikaalien turvallisuudesta viranomaisilta itse teollisuudelle. Tämä tarkoittaa sitä, että myös langan ja tekstiilien valmistajien täytyy olla tietoisia, minkälaisia kemikaaleja he saavat käyttää ja minkälaisia haittavaikutuksia tietyillä kemikaaleilla voi olla. (Valtion ympäristöhallinto 2009.)

REACH-asetuksen myötä on perustettu kemikaalivirasto nimeltä ECHA eli European Chemicals Agency, joka pitää yllä tietokantaa eri kemikaaleista, huolehtii kemikaalien rekisteröinnissä tarvittavista asiakirjoista ja lupamenettelyistä sekä myös antaa tietoa mahdollisten kemikaalien aiheuttamien haittojen ja riskien vähentämisestä. ECHA toimii myös valmistajien, maahantuojien sekä valtuutettujen viranomaisten neuvonantajana. Tietokantaan kertyy uusia aineita noin 300 kpl joka vuosi, ja kaikki aineet, joita tuodaan maahan tai valmistetaan vähintään 1000 kg, täytyy rekisteröidä. Jos aineita ei ole rekisteröity, niin niitä ei saa valmistaa eikä tuoda maahan. Vastuu näiden aineiden koostumuksista ja turvallisuuksista on

aineiden maahantuojilla sekä niiden valmistajilla. Ilmoituksia täytyy myös tehdä kaikista esineistä ja koneista, joiden on tarkoitus luovuttaa aineita tai jos niiden sisältämät aineet ovat vaarallisia. Ohjeistuksen aineiden oikeanlaisesta käytöstä ja aineiden vaarallisuuksista täytyy kulkea koko toimitusketjun alusta loppuun saakka. Kyseisen maan valtuutetuilla viranomaisilla on mahdollisuus rajoittaa ja säätää tiettyjen aineiden käyttöä. Vaarallisimmat aineet vaativat luvanvaraisen käsittelyn: esimerkiksi sellaiset aineet, jotka kertyvät luontoon ja ympäristöön sekä syöpää aiheuttavat aineet. (Valtion ympäristöhallinto 2009.)

Euroopan kemikaaliviraston sivuilla on niin kutsuttu kandidaattilista, johon on kerätty erityistä huolenaihetta herättävät aineet. Eli jos näitä aineita esiintyy esineissä tai materiaaleissa yli 0,1 painoprosenttia, pitää aineen valmistajan tai maahantuojan toimittaa esineestä turvalliset käyttöohjeet välittömästi sekä sen vastaanottajalle että pyydettyä myös kuluttajille. (Valtion ympäristöhallinto 2009.)

9 POHJOISMAINEN YMPÄRISTÖMERKINTÄ ELI JOUTSENMERKKI

Tämän opinnäytetyön yksi tarkoitus oli saada huonekalun verhoilumateriaalille Joutsenmerkintä. Ennestään markkinoilta ei löytynyt Joutsenmerkittyä verhoilumateriaalia, joten tarvittiin kehitystyötä, jonka avulla valmistettaisiin huonekalun päällismateriaali, jolle saataisiin Joutsenmerkintä.

Joutsenmerkki on Pohjoismaiden yhteinen ympäristömerkki, joka on lanseerattu vuonna 1989 Pohjoismaiden ministerineuvoston aloitteesta. Merkin tarkoituksena on kertoa, että tuotteen valmistus, käyttö sekä sen hävittäminen kuluttaa ympäristöä vähemmän kuin muut vastaavat tuotteet ilman merkintää. Näin Joutsenmerkillä varustetut tuotteet ottavat huomioon ympäristön ja edistävät osaltaan Joutsenmerkin vaalimaa kestävän kehityksen politiikkaa. Joutsenmerkki ottaa huomioon kriteereissään tuotteen koko elinkaaren vaiheet aina materiaalien hankinnoista valmistukseen ja tuotteen käytön kautta sen hävittämiseen asti. Joutsenmerkki on myös laatinut kriteerit tuotteen laatua koskien. Suomessa Joutsenmerkin myöntää ja sen käyttöä valvoo SFS-ympäristömerkintä. Merkin kriteerit tarkastetaan 3-5

vuoden välein, jotta kriteerit olisivat aina ajan tasalla lainsäädännön ja myös teknologian kehityksen kanssa. (SFS-Ympäristömerkintä a; SFS-Ympäristömerkintä b.)

Joutsenmerkki on myös brändinä suomalaisten keskuudessa hyvin vahva. Esimerkiksi se oli 7. arvostetuin brändi vuonna 2008, Taloustutkimus Oy:n ja Markkinoinnin ja Mainonnan tekemässä brändien arvostus tutkimuksessa. Joutsenmerkki oli vuonna 2007 ollut sijalla 12., mikä kertoo taas osaltaan sitä, että suomalaiset kuluttajat alkavat enemmän kiinnittää huomioita ympäristömerkittyihin tuotteisiin, ja merkin tunnettavuus on koko ajan kasvussa. Bränditutkimukseen oli otettu mukaan noin 1000 tunnetuinta tuotemerkkiä. Joutsenmerkin kehityksestä kertoo hyvää sekin, että vuonna 1992 Suomessa oli myönnetty 10 Joutsenmerkki lupaa, mutta jo vuonna 1995 niitä oli myönnetty 100, ja vuonna 2008 Suomessa oli myönnetty jo 250 lupaa ja kaikissa pohjoismaissa yhteensä 1600 lupaa. (Taloustutkimus Oy:n ja M&M:n brändien arvostus 2008-tutkimus; Lahtinen 2009, 5.)

9.1 Huonekalujen ja kalusteiden Pohjoismaainen ympäristömerkintä koskien huonekalun päällismateriaalia

Huonekalun Pohjoismaista ympäristömerkintää haettaessa, täytyy kaikkien materiaalien osalta huonekalu jakaa osiin, ja selvittää kunkin materiaalin koostumukset sekä Pohjoismaisen ympäristömerkin vaatimukset. Joutsenmerkin kriteerit tekstiilimateriaaleille täytyy ottaa huomioon, kun huonekalussa on yli 1 painoprosentti tekstiiliä koko huonekalun painosta. 80 painoprosenttia tekstiilin kuitumateriaalista tulee täyttää kyseiset vaatimukset. (Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 16.)

9.1.1 Vaatimukset huonekalutekstiileissä käytetyistä kemikaaleista

Tekstiilimateriaalit eivät saa sisältää halogenoituja palonestoaineita eivätkä värejä, jotka luokitellaan syöpää aiheuttaviksi ja atsoväriaineita, joiden katsotaan muodostavan syöpää edesauttavia akryyliamiineja. Kromivärijäys ja väriaineet, jotka ovat mutageenisia tai ne ovat lisääntymiselle vahingollisia, ovat kiellettyjä. Kuparia, kromia tai nikkeliä sisältäviä metallikompleksivärejä saa joutua enintään 7

%:ia jätevesipäästöihin. Selluloosan värjäysprosessissa tämä samainen prosentuaalinen määrä saa olla enintään 20 %. Puhdistuksen jälkeen päästöjä vesistöihin ei saa kertyä kuparia yli 75mg/kg, kromia yli 50mg/kg ja nikkeliä yli 75mg/kg. Formaldehydi on etenkin puuvillakankaiden viimeistelyssä käytetty aine, joka saattaa aiheuttaa syöpää. Formaldehypitoisuus saa olla enintään 2-vuotiaille käytettävissä tekstiileissä sekä patjoissa enintään 30mg/kg ja enintään 100mg/kg muissa tekstiileissä sekä patjoissa. Joutsenmerkintä on listannut apukemikaalit, jotka ovat kiellettyjä tuotteen valmistuksen yhteydessä. Märkäprosessit on huomioitu jätevesien ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta, jolle on annettu raja-arvot. (Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 17-18.)

9.1.2 Vaatimukset huonekalutekstiilien käyttöominaisuuksista

Kulutuksen kestoa arvioitaessa NU-martindale laitteen näytepitimeen asetetaan pyöreä koepala, johon kohdistetaan tietty kuormitus, huonekalukankaissa se on 12 kPa. Pyöreää koepalaa hangataan standardikangasta vasten, niin että Nu - martindale laite tekee niin sanottua Lissajous-kuviota. Kierrosten lukumäärää tarkastellaan myös tietyn tarkasteluvälein, joka riippuu testattavasta kankaasta sekä arvostelumenetelmästä. Arvostelun voi tehdä joko ulkonäönmuutoksen avulla tai kun kaksi lankaa on rikkoutunut. Arvosteleminen riippuu testattavasta kankaasta. Näytekappaleiden massahäviöt tulee myös huomioida. (SFS-EN ISO 12947-1 1999, 8.)

Joutsenmerkki sanoo, että julkisiin tiloihin tarkoitetuissa istumiseen suunnitelluilla huonekalutekstiileillä täytyy kulutuksen kestävyys olla vähintään 40 000 ja 40 000 kierroksen aikana kankaasta saa katketa vain korkeintaan kaksi lankaa. Muissa verhoilutekstiileissä kulutuksen kestävyys tulee olla vähintään 20 000, ja siinä ajassa saa kankaasta rikkoutua enintään kaksi lankaa. (Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 18.)

Joutsenmerkin kriteerit sanovat, että nyppyyntymisen testaaminen tulisi suorittaa pilling-laatikko menetelmällä. Kuitenkin vaihtoehtoinen menetelmä olisi sallitta-

vaa, jos vastaavia standardeja on noudatettu testaamisessa. Nyppyyntymisen testaus tapahtuisi näin ollen vaihtoehtoisesti Random Tumble Pilling Tester laitteistolla. Näytekappaleet, asetetaan laitteen putkimaisiin osiin, jotka on vuorattu ohuella korkkipäällysteellä. Putkimaisten osien sisällä näytekappaleita ympäri pyörittävät roottorit määrätyllä nopeudella ja tietyn aikaa. Kun roottorit ovat lopettaneet näytekappaleiden pyörittämisen, verrataan näytekappaleita asteikossa oleviin näytekuviin. Asteikossa kuvat ovat arvioitu asteikolla 1-5, jossa numero 1 on erittäin nyppyyntynyt. Joutsenmerkin kriteerien mukaan huonekalutekstiilien täytyy saada asteikon arvo 4. (Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 18; SFS-EN ISO 12945-1 2001, 2; SFS 3378, 1.).

Mittamuutoksen testaus suoritetaan siihen tarkoitettun Electrolux Washcator FOM71 CLS -erikoispesukoneen avulla, ja näytekappaleet pestään standardin määrittämällä ohjelmalla. Testattaviin kappaleisiin merkitään mittavälit ja mitataan ne ennen asianmukaisia pesu- ja kuivauskäsittelyjä. Pesukoneeseen laitetaan testikankaiden lisäksi myös standardi kankaita, jotka jäljittelevät muuta pyykkiä. Lopuksi pesun ja kuivauksen jälkeen mittavälit mitataan uudelleen ja ilmoitetaan mittamuutokset. Pestävillä luonnonkuituisilla huonekalumateriaaleilla saa mittamuutos olla enintään 0,5 %, mutta mittamuutos voi olla suurempikin, jos huonekalumateriaali sopii täytemateriaalin päälle käsittelyjen jälkeen. (Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 18; SFS-EN ISO 5077 2007, 8.).

Värien vedenkesto testaus suoritetaan hientestauslaitteen avulla, jolloin testikappale ja yksi tai kaksi määriteltä testikappaleita yhdistetään toisiinsa ja kastellaan standardin mukaiseen veteen. Testauskappale asetetaan laitteeseen lasi- tai akryylilevyjen väliin, ja niihin kohdistetaan tietty paine. Tässä tapauksessa paineen on oltava 12 kPa, koska kyseessä on huonekalujen verhoilukangas. Testauslaite asetetaan määräajaksi lämpökaappiin standardin määrittelemään lämpöasteeseen. Sen jälkeen näytekappaleet kuivataan kuivauskaapissa. Lopuksi arvostellaan koekappaleiden värienmuutos ja monikuitukankaan tahriutumisen jokaisen kuidun osalta harmaa-asteikolla 1-5, jossa arvosana yksi on väriä eniten päästänein vaihtoehto. (SFS-EN ISO 105-E01 1996, 4.)

Värien vedenkeston tulee olla vähintään Joutsenmerkin mukaan harmaa-valkoasteikolla mitattuna 3-4 ja värien sekoittuminen vähintään 3-4, mutta jos tuotteet on merkitty merkinnällä kuivapesu tai jollakin vastaavalla merkinnällä, niin vaatimuksia ei tarvitse noudattaa. (Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 18-19.)

Värien kuiva sekä märkähankaus suoritetaan siihen tarkoitettulla Crockmeter-testauslaitteella, joka kohdistaa testattavaan koekappaleeseen standardin määräämän voiman ja tekee edestakaista liikettä hangaten märkää sekä kuivaa kangasta testattavaa kangasta vasten määrätyn ajan. Hankaustappi täytyy valita testattavan kankaan mukaan kahdesta eri vaihtoehdosta. Tämän jälkeen märät puuvillakankaiset palat kuivataan kuivauskaapissa sekä kuivat puuvillakankaiset arvioidaan harmaa-asteikolla 1-5, jossa 1 on väriä testikankaaseen päästänein vaihtoehto. (SFS-EN ISO 105-X12, 6-8.)

Joutsenmerkki vaatii, että värienpitävyys märkähankauksessa täytyy olla vähintään harmaa-asteikolla mitattuna 2-3 ja värienpitävyys kuivahankauksessa täytyy olla vähintään 4. (Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 19.)

Värien pesunkesto suoritetaan Gyrowash-erikoispesukoneella, jossa on vesiallas ja vaakasuora pyörivä akseli. Vaakasuorassa akselissa on säteisesti kiinni ruostumattomasta teräksestä valmistettuja tölkkejä. Akseli pyörittää tölkkejä määrätyllä nopeudella ja vesialtaan vesilämpötila saadaan säädettyä haluamaan asteeseen. Asetetaan koekappaleet, jotka on ommeltu yhdeltä lyhyeltä sivulta kiinni standardin mukaiseen monikuitukankaaseen tai kahteen yksi kuitukankaaseen, metallisiin tölkkeihin. Tölkit ovat täytetty standardin mukaisella vedellä ja pesuaineella sekä kymmenellä kuulalla. Pestään määrättyssä asteessa. Ohjelman loputtua näytteet kuivataan kuivauskaapissa ja arvostellaan koekappaleiden värienmuutos ja monikuitukankaan tahriutumisen jokaisen kuidun osalta harmaa-asteikolla 1-5, jossa arvosana 1 on väriä eniten päästänein vaihtoehto. Joutsenmerkin läpäisemiseksi arvosanan tulee olla koekappaleiden värienmuutoksille 3-4 ja kuitukankaan tahriutumiseksi 3-4. (SFS-EN ISO 105-C06, 3-5; Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 19.)

Värien valonkestävyyden arvioimiseksi käytetään siihen tarkoitettua ksenon kaari-valoa. Värien valonkestävyys arvioidaan harmaa-valkoasteikolla 1-8, jossa 1 on kaikista haalistunein vaihtoehto. Joutsenmerkin mukaan värien valonkestävyyden täytyy olla vähintään harmaa-valkoasteikolla mitattuna 5. Poikkeuksena ovat vaaleat huonekalutekstiilit, joissa on yli 20 % villaa, silkkiä tai pellavaa, niin näiden värien valonkestävyyden täytyy olla vähintään 4. Keratiinista ja niinikuiduista valmistetut huonekalutekstiilit, joissa on kyseisiä kuituja yli 20 %, sallitaan asteikon arvo 4. (SFS-EN ISO 105-B02, 5; Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 19.)

9.2 Huonekalujen ja kalusteiden Pohjoismaisen Ympäristömerkin muita vaatimuksia

Tuotannossa syntyvää jätettä on minimoitava käyttämällä sellaisia materiaaleja, joiden kierrätysmahdollisuus jätteenä on mahdollisimman hyvä. Uusiutuvista luonnonvaroista peräisin olevat jätteet voidaan hyödyntää energiana. Tuotteiden ja pakkausten kierrätyksessä on noudatettava myyntimaan kansallisia säännöksiä, lakeja tai sopimuksia. Pakkauksissa käytetyt klooripitoiset muovimateriaalit on kiellettyjä. Huonekalun tulee myös täyttää vaatimukset kestävyydelle, lujuudelle sekä stabiiliudelle tuotetta koskevien eurooppalaisten standardien mukaan. (Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 22-25.)

Huonekalulle tulee laatia käyttöohje, missä on jokaisen materiaalien vaatimat erityisohjeet sekä koko huonekalua koskeva yleinen puhdistus- sekä ylläpito-ohje. Huonekalun tulee sisältää myös kokoamisohje, jos huonekalu on koottava. Huonekalun materiaaleista ja niiden mahdollisista kierrätysmenetelmistä tulee olla tarkka selvitys Joutsenmerkin myöntäjälle. Markkinoinnissa tulee myös noudattaa myöntämisperuste-asiakirjan sekä kirjan nimeltä ”Tuotteiden pohjoismaista merkintää koskevat säännöt” markkinointisääntöjä. Myös huonekaluvalmistajan, joka valmistaa pehmustettuja huonekaluja, täytyy tarjota standardivalikoima tekstiilejä, jotka täyttävät Joutsenmerkin kriteerit. (Joutsenmerkin myöntämisperusteet, 22-25.)

10 MUITA YMPÄRISTÖMERKKEJÄ TEKSTIILEILLE

Joutsenmerkin lisäksi on olemassa paljon muita standardoituja ympäristö- ja tuoteturvallisuusmerkkejä. Tässä kappaleessa kerrotaan myös erilaisista merkintöjä myöntävistä tahoista sekä niitä valvovista järjestöistä.

10.1 EU-kukka

EU-kukka merkittyjä huonekalujen verhoilutekstiilejä löytyy markkinoilta, ja kriteerit ovat lähestulkoon yhtenäisiä Joutsenmerkin kanssa. EU-kukka on Euroopan yhteinen ympäristömerkintä, joka tuli voimaan vuonna 1992 Euroopan parlamentin sekä neuvoston myöntämänä. EU-kukka on käytössä kaikissa Euroopan unionin sekä ETA-maissa. Suomessa merkinnän myöntämistä käsittelee SFS-ympäristömerkintä. Kriteereissä painotetaan jokaisen elinkaaren vaiheen ympäristövaikutusten tutkimista ja niiden energiankulutusta, vesien ja ilman pilaantumista, erilaisten jätteiden syntymistä, meluhaittojen syntymistä sekä maaperän pilaantumista. Kriteereissä on huomioitu myös tuotteen toimivuus ja asetettu toimivuu-delle erilliset kriteerit. Myöntämisperusteita tarkastetaan aina 2-5 vuoden välein, jotta kriteerit pysyisivät ajan tasalla lainsäädösten sekä kehittyvän teknologian kanssa. (SFS-Ympäristömerkintä c; SFS-Ympäristömerkintä d.)

EU- kukkaa saa käyttää taho, joka on täyttänyt EU-parlamentin vaatimat kriteerit, ja kriteereihin kuuluu, että vain 5-30 % tuoteryhmään kuuluvista tuotteista voi läpäistä laaditut kriteerit. EU-kukka ympäristömerkintä lupia oli myönnetty vuonna 2009 yhteensä 839 kpl. Suomessa vuonna 2009 EU-kukka lupia oli kahdeksan kappaletta. (Facts and figures 2009; Ecolabel Lisences by Producer's Country.)

EU- kukka ja Joutsenmerkki myös sisältävät osittain samoja kriteerejä joissakin tuoteryhmissä ja edesauttaa toisen merkin hakemista, jos tuotteella on jo toinen kyseisistä ympäristömerkinnöistä. (Salminen 2009, 25-26.)

10.2 Öko-tex Standard 100

Öko-tex Standard 100 on vuonna 1992 tekstiiliteollisuudessa käyttöönotettu Eurooppalainen tuoteturvallisuus merkintä, joka takaa, ettei tekstiileissä esiinny torjunta-aine-, raskasmetalli- tai formaldehydijäämiä. Öko-tex 100 takaa myös ettei tekstiileissä esiinny minkäänlaisia allergisia reaktioita aiheuttavia aineita. Ensimmäiset yritykset, jotka hakivat Öko-tex Standardi – merkintää, olivat alusvaatteita, vauvojenvaatteita ja kodintekstiileitä valmistavia yrityksiä, jotka sijaitsivat Saksan, Itävallan sekä Sveitsin alueilla. Nykyään yli 8000:lla tekstiili- ja vaatetusyrityksellä yli 80 eri maassa on Öko-tex Standard 100 tuoteturvallisuusmerkintä. Öko-tex Standard 100 on tarkoitettu ehkäisemään terveydelle haitallisten aineiden ja materiaalien käytön tuotteissaan. Markkinoilta löytyy runsaasti verhoilumateriaaleja, joille on myönnetty Öko-tex 100 tuoteturvallisuus merkintä. (Merkillistä tietoa tuotteista, 15; Oeko Tex Standard 100 a.)

10.3 Öko-tex Standard 1000

Öko-tex Standard 1000 on kuin Öko-tex Standard 100, mutta se huomioi myös tuotannon vaikutukset ympäristölle. Öko-tex 1000 huomioi siis ihmisen terveyden lisäksi tuotannon turvallisuuden, materiaalien kulutuksen, veden ja energian kulutuksen sekä myös jäteveden ja jätteiden kierrätyksen. Öko-tex 1000 vaatii myös, ettei tuotannon yhteydessä muodostuisi liikaa haitallista pölyä ja melua. Öko-tex 1000 merkittyjä verhoilumateriaaleja ei ole kartoituksen mukaan tällä hetkellä markkinoilla. (Oeko Tex Standard 100 b.)

10.4 Made in green

Aitex on tekstiiliyrityksien luoma riippumaton taho, joka on luonut Made in green merkin. Aitex pyrkii pitämään huolen myös, että kaikki Euroopassa olevat Made in green tuotemerkit ovat myös aitoja. Made in green tuotemerkki osoittaa, että tuotteen valmistaja ei ole käyttänyt tuotteen valmistuksessa terveydelle haitallisia aineita. Merkki osoittaa myös, että tuote on valmistettu tehtaissa, joissa noudatetaan ympäristökriteerejä sekä työntekijöille kuuluvia oikeuksia. Tuotemerkki täyt-

tää Ökö-tex 100 allergiavaatimukset, ja tuotteen valmistajalla täytyy olla Ökö-tex 1000 tai ISO 14001 ympäristöstandardi. Tai vastaavasti valmistajan täytyy kuulua EMAS (the Eco-Management and Audit Scheme) ympäristönhallintajärjestelmään, tai valmistajalla täytyy olla vastaava ympäristömerkintä tuotteen valmistukselle. (Aitex 2006a; Aitex 2006b.)

Tuotemerkki velvoittaa myös, että tuotteet ovat valmistettu tehtaissa, jotka noudattavat puolueettoman tahon myöntämää sosiaalista vastuuta kuvaavaa merkintää CCRS-AITEX, jonka on luonut Aitex. CCRS-AITEX standardi noudattaa kansainvälistä standardia SA 8000, joka on luotu parantamaan työoloja maailmalla ja työnantajan sosiaalista vastuuta työntekijöistään. CCRS-AITEX standardi noudattaa myös kansainvälisiä ihmis- ja lastenoikeuksia ja pyrkii ehkäisemään naisten syrjintää CEDAW (Committee on the Elimination of Discrimination against Women) komitean sääntöjen mukaisesti sekä kansainvälisiä työntekijöiden oikeuksia ILO (International Labour Organization) organisaation mukaisesti. Made in green tuotemerkillä varustettuja verhoilumateriaaleja on markkinoilta saatavissa. (Aitex 2006b; Aitex 2006c.)

10.5 GOTS (Global organic textile standard)

Huonekalun päällismateriaalin hankinnassa voisi käyttää hyväksi esimerkiksi GOTS-luomutekstiilistandardin kriteerejä. Luomutekstiilistandardi GOTS laatii kriteerit luomutuotteiden määrittämiseksi sekä raaka-aineille että valmistusprosesseille. GOTS määrittää myös luomutekstiileissä käytettävät merkit ja niiden aitouden, jotta kuluttajat tunnistaisivat aidon luomutekstiilin. GOTS -standardi sisältää kaikkien luonnonkuitujen tuotannon viljelystä aina valmiin tuotteen jakeluun asti. Luomutekstiilistandardi määrittelee myös, kuinka paljon tuotteissa saa olla prosentuaalisesti ei orgaanisia kuituja. (Global Organic Textile Standard 2006.)

IMO (The Institute for Marketecology) on järjestö, joka valvoo ympäristöystävällisten tuotteiden valmistajia. IMO valvoo myös tuotettujen ympäristöystävällisten tuotteiden laatua sekä myöntää sertifikaatteja. IMO myöntää esimerkiksi luomutekstiilistandardi GOTS:in. (IMO control a; IMO control b.)

10.6 Bluesign

Bluesign on itsenäinen teollisuuden tekstiilien standardi, joka vastaa siitä että tuotteet ovat ympäristöystävällisiä, eivätkä sisällä terveydelle haitallisia aineita, näin ne säästävät resursseja mahdollisimman paljon. Standardi ottaa huomioon nämä edellä mainitut näkökohdat aina raaka-aineiden ja väri- sekä lisäaineiden toimittajista aina langan ja tekstiilien valmistajiin. Bluesign-merkinnän pyrkimyksenä olisi, että tuotantoprosessit olisivat suunniteltu niin, että kaikkia resursseja on käytetty mahdollisimman tehokkaasti ympäristön suojelun, terveyden sekä turvallisuuden kannalta. Lähtökohtana on poistaa ihmisille ja luonnolle haitalliset aineet aina tuotannon alusta loppuun saakka. (Bluesign a.)

Bluesign standardi luokittelee raaka-aineet, käytetyt kemikaalit sekä tuotantoprosessit kahteen eri ryhmään eli harmaaseen ja siniseen. Tämä luokitus perustuu viiteen eri arviointi perusteeseen, eli resurssien tuottavuuteen, kuluttajan turvallisuuteen, ilmansaasteisiin, vedensaasteisiin sekä työntekijöiden terveyteen ja turvallisuuteen. Raaka-aineet tai kemikaalit, jotka sisältävät yleisesti kiellettyjä aineita ovat kiellettyjä tuotantoprosesseissa. Raaka-aineet ja kemikaalit, jotka täyttävät standardin vaatimukset luokitellaan sinisiksi, ja niitä voidaan käyttää. Kaikki loput raaka-aineet ja kemikaalit ovat niin sanottuja harmaita, joita voidaan käyttää BAT (Best Available Technology) -direktiivin nojalla. BAT-direktiivin on tarkoitus suojella ympäristöä käyttämällä vaihtoehtoisia käsittelymenetelmiä, sekä parhaita ja tehokkaimpia tekniikoita. (Bluesign b.)

Bluesign standardi noudattaa REACH-asetuksen, rajoitettujen aineiden listan eli RSL:än (Restricted Substance Lists) sekä EHS:än (Environment, Health and Safety) vaatimuksia. EHS on järjestö, jonka tarkoituksena on parantaa ympäristön suojelua, terveyttä, hygieniaa sekä turvallisuutta (Bluesign; Environment, Health & Safety 2007.).

11 TEKSTIILIEN KIERRÄTYSMAHDOLLISUUDET

Aiemmissa luvuissa kerrottiin, kuinka monia erilaisia prosesseja ja käsittelyvaiheita tekstiilimateriaalit joutuvat käymään läpi, ennen kuin ne ovat valmiita esimerkiksi sohvan valmistajien hyödynnettäväksi. Erityisesti huomio kiinnittyi eri prosessien ympäristövaikutuksiin. Tässä luvussa keskitytään sohvan päällismateriaalin elinkaaren viimeiseen vaiheeseen eli kankaan hävittämisen eri mahdollisuuksiin ja kankaan kierrättämiseen.

Tampereen teknillisen yliopiston vuonna 2003 tekemässä tutkimuksessa, jossa käytettiin pohjatietona muun muassa Päivi Talvenmaan ja Eija Kallialan raporttia, kerrottiin tekstiilijätettä syntyvän Suomessa noin 40 000 tonnia, mutta luku vaihtelee aina 80 000 tonniin asti. Tämä luku sisältää sekä kuluttajilta syntyvät jätteet että teollisuudelta tulevat tekstiilijätteet. Tutkimuksessa todettiin myös, että suomalainen kuluttaja kuluttaa noin 20 kiloa tekstiilituotteita vuodessa, mistä 8 kiloa on vaatteita ja 12 kiloa kodintekstiileitä yms. (Sipilä 2003, 2.)

Tekstiilien kierrätys on keskittynyt lähinnä Britanniaan sekä Saksaan. Myös Italiassa Praton alue on perinteikäs villateollisuuden osaaja sekä tekstiilien kierrättäjä ja kierrätyskoneiden valmistaja. Tekstiilien kierrätys voidaan jakaa kahteen erilaiseen osa-alueeseen: tekstiilien kierrätys voi olla joko hyväntekeväisyyteen liittyvää toimintaa, kuten tekstiilien keräystä ja lajittelua sekä avustus- ja kirpputoritoimintaa, tai tekstiilien kierrätys voi olla myös osana bisnes-toimintaa, johon liittyy sekä tekstiilien keräily- ja kuljetustoimintaa tai tekstiilien muuttamista teollisten prosessien avulla uusiutuotteiksi. (Sipilä & Talvenmaa 2003, 3.)

Tekstiilijätteiden hyödyntämiseksi on kehitetty yhteistyötä erilaisten yritysten välille. Esimerkiksi englantilainen Brintons -niminen mattojen valmistaja ja englantilainen Anglo Felt -niminen tekstiilitehdas toimivat yhteistyössä. Anglo Felt -tekstiilitehtaan tarkoituksena on hyödyntää uudelleen mattojen tuotannosta ylijäävät reunat, jotka he saavat Brintonssilta. Tuotannosta ylijäävät reunat olisi tarkoitus muuttaa takaisin kuitumuotoon ja käyttää ne uudelleen mattojen alustoissa. (M.Miraftab & A.R. Horrocks, 34-35.)

Huonekalutuotannosta ylijäävien tekstiilihukkiin soveltuvuutta samantapaiseen yhteistyöhön toisen yrityksen tarpeisiin täytyisi miettiä. Tulisi pohtia, voisiko tuotannon verhoilumateriaalien ylijäämistä tai vanhoista sohvien verhoilukankaista olla taloudellista hyötyä toiselle yritykselle.

11.1 Tekstiilien kierrätys Suomessa

Suomessa tekstiilit tulevat kierrätykseen kirpputorien, kansalaisjärjestötoiminnan, osto- ja myyntiliikkeiden ja kierrätyskeskusten kautta. Kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä tai järjestöjä, jotka ottavat vastaan vaatteita tai muita tekstiilejä, ovat muun muassa UFF eli U-landshjälp från Folk till Folk i Finland rf, Pelastusarmeija, Fida International Ry, Hämeenlinnan Sininauha ry, EkoCenter, Marttaliitto, Globe Hope Oy ja Dafecor Oy. (Sipilä & Talvenmaa 2003, 3.)

UFF on yksityinen yhdistys, joka haluaa tukea toiminnallaan kehitysyhteistyötä ja näin parantaa ihmisten oloja kehitysmaissa, kuten Afrikassa ja Intiassa. UFF toimii 131 kunnassa, ja sillä on vaatteiden keräyspisteitä 687 kappaletta ympäri Suomea. Vuonna 2008 UFF keräsi vaatteita 7,6 miljoonaa kiloa. (Uff.fi a.) Kaikki kerätyt vaatteet kuljetetaan Klaukkalassa sijaitsevaan lajittelukeskukseen, jossa vaatteet lajitellaan kymmeneen eri kategoriaan ja joista vain osa päätyy jälleenvyyntiin. Kesävaatteet päätyvät mm. sisärjestöille Afrikkaan tai tukkukauppaan, laatuvaatteet ja asusteet yhdistyksen omiin myymälöihin ympäri Suomea tai nettikauppaan, talvivaatteet venäläisille pientukkuostajille, lumput rakennusteollisuuden raaka-aineiksi ja jätevaatteet energianpolttoon. Tukkumyynti on kuitenkin isoin osa UFF:n toimintaa, koska yli 70 % vaatteista menee tukkumyyntiin. 15 % vaatteista menee energianpolttoon. (Uff.fi b.)

Pelastusarmeija toimintaa yllä pitää kristillinen kirkko. Pelastusarmeija kerää vaatteita ja myy niitä ylläpitämässään kirpputoreillaan. Vaatteita viedään myös mm. Viroon ja Venäjälle. Kirpputorien toiminta on kuitenkin vain pieni osa pelastusarmeijan toimintaa. (Sipilä & Talvenmaa 2003, 7-9.)

Fida International Ry on helluntaiseurakunnan perustama ja ylläpitämä järjestö, joka kerää vaatteita keräyslaatikoiden avulla sekä ottaa vastaan mm. kodintekstiilejä, huonekaluja, kirjoja ja kenkiä. Fida International Ry:llä on monia toimipisteitä ympäri Suomea, joissa myydään kierrätykseen tulleita tuotteita. Fida-lähetystorien tuotolla avustetaan maailman köyhiä. (Fida International.)

Hämeenlinnan Sininauha ry ottaa vaatteita vastaan lahjoituksina kirpputoreillensa ja se laittaa ne joko myyntiin, avustusvaatteiksi tai kierrätykseen (Sipilä & Talvenmaa 2003, 9). Sininauha ry käsittelee uudelleen alihankintana mm. puuvillaa, villaa sekä trikoo kangasta teollisuuden käytettäväksi. (Hämeen Sininauha 2008 a.) Sininauha ry:llä on myös oma työpaja, jossa se valmistaa räsymattoja, villahuiveja sekä erilaisia uusiotuotteita saaduista tekstiileistä (Hämeen Sininauha 2008 b.).

EkoCenter on yritys, jolla on kahdeksan toimipistettä eri puolelta Keski-Suomea. Jyväskylässä toimii EkoCenter nimeltä JykaTuote, joka ottaa vastaan vaatteita mm. kirpputoreilta ja kierrätyskeskuksista. Hyväkuntoiset vaatteet myydään, mutta kelpaamattomista mm. puuvillavaatteista tehdään konepyyhkeitä, ja tekokuitu- ja villavaatteista tehdään karstaamalla vanua, vanumattoa tai pakkaus- tai eristenauhaa JykaTuotteella. EkoCenter JykaTuote valmistaa myös öljynimeytysmattoja. EkoCenter kierrättää huonekaluja ja myy niitä kirpputoreillansa uudelleen. (Sipilä & Talvenmaa 2003, 9-10.) EkoCenterillä on myös verhoomo, joka verhoilee oppilastyönä huonekaluja asiakkaiden toiveiden mukaan. Verhoomossa käytetään kaikki mahdolliset materiaalit hyväksi ja huonokuntoiset esimerkiksi verhoilumateriaalit lähetetään EkoCenter JykaTuotteelle uudelleen käsiteltäväksi.

Globe Hope on yritys, joka valmistaa ekologisia designvaatteita erilaisista kierrätysmateriaaleista. Yritys pyrkii kestävään kehitykseen tuotannossaan, joka tapahtuu eripuolilla Suomea sekä Viroa. Globe Hopen pääperiaatteet ovat esteettisyys, ekologisuus ja eettisyys. Globe Hope valmistaa vaatteita muun muassa kierrätetyistä sairaala- ja armeijatekstiileistä, purjeista, verhoista, pöytäliinoista, lakanoista sekä turvavöistä. (Globe Hope 2010a; Globe Hope 2010b.)

Dafecor Oy on yritys, joka valmistaa uusiotuotteita kierrätystekstiileistä teollisuudelle, rakentajille ja kotitalouksille. Raaka-aineina Dafecor Oy käyttää tekstiiliteollisuuden leikkuujätteitä sekä erilaisia kotitalouksista saatavia tekstiileitä. Suomen Punainen Risti lajittelee ja pesee Dafecor Oy:lle menevät kotitalouksilta saadut tuotteet. Päätuotteina Dafecor Oy valmistaa erilaisia öljynimeytysmattoja. Muita tuotteita joita Dafecor Oy valmistaa ovat muun muassa konepyyhkeet, teollisuuspyyhkeet sekä viskoosiliinoja teollisuus siivoojien käytettäväksi. Dafecor Oy valmistaa myös erilaisia altakastelumattoja sekä nauhoja puutarhoihin sekä verhoiluhuopia. (Dafecor Oy.)

On havaittavissa, että Suomessa toimivat kierrätystoimintaa ylläpitävät tahot kierrättävät pääasiassa vaatteita ja kodintekstiileitä, mutta eivät verhoilutekstiileitä. Kuitenkin monilla on toimipisteitä, joissa myydään ja vastaanotetaan vanhoja huonekaluja mukaan lukien sohvia. Huonekalujen valmistajien tulisikin pohtia mahdollisuutta toimia yhteistyössä sekä jälleenmyyjien että kierrätystoimintaa ylläpitävien tahojen kanssa.

11.2 Tekstiilien kierrätys muualla maailmassa

Eurooppalaisia tekstiileitä kierrättäviä yrityksiä on esimerkiksi saksalainen SOEX Textil-Recycling GmbH, jonka tytäryhtiö Efiba Handelsgesellschaft on Saksan suurin käytettyjen tekstiilien keräilijä. Yrityksellä on omat rekat, jotka keräävät tekstiileitä ympäri Saksaa. SOEX kierrättää noin 100 000 tonnia käytettyjä tekstiileitä per vuosi. Yrityksellä on yli 20 000 keräyslaatikkoa ympäri Saksaa, ja laatikojen sisältö viedään Wolfen-Thalheimin tehtaalle lajitteluun, jossa sisältö lajitellaan aina jopa 250 eri ryhmään aina materiaalin ja vaatteen käyttötarkoituksen mukaan. Myyntiin kelpaamattomista tekstiileistä tehdään monien lajittelujen jälkeen ensiksi tilkkuja, jotka sekoitetaan ja avataan ja syötetään repijäkoneeseen. Näin syntyy kierrätettyä kuitua, jota voidaan hyödyntää muun muassa autoteollisuuden äänieristemateriaalien osana. Yritys hyödyntää tekemiään kuitujaan myös paljon omassa kuitukangastehtaassa.

Minot Recyclage Textile on Ranskalainen yritys, joka valmistaa tekstiilijätteistä kuituja aina jopa 40 000 tonnia vuodessa. Yritys huolehtii tekstiilien keräyksestä sekä logistiikasta itse. Kuidut menevät myyntiin esimerkiksi neulos-, huopa, auto, ja paperiteollisuudelle. (Sipilä & Talvenmaa 2003, 12-14.)

Amerikassa on Bro-Text niminen amerikkalainen perheyritys, mikä ostaa tekstiilitehtailta tuotannon ylijäämiä sekä myös kierrätysmateriaaleja niiden kerääjiltä ja ottaa vastaan erilaisia lahjoitettuja vaatteita. Tämä yritys kykenee prosessoimaan sekä teko- että luonnonkuituja sekä neuloksia että kankaita. Niiden yhteistyöyri-tyksien joukossa ovat muun muassa huonekalujen valmistajat, joilta he saavat tekstiilijätettä. Yritys valmistaa normaalien kangastuotteiden lisäksi esimerkiksi tuotteita autoteollisuuden tarpeisiin sekä erilaisia kuitu- ja paperikangastuotteita. (Sipilä & Talvenmaa 2003, 19.)

Maailmalla on siis monia huonekaluteollisuuden kanssa toimiva tekstiileitä kier-
rättäviä yrityksiä. Ulkomailla on myös panostettu energian polttolaitoksiin, joissa
myös sohvat voidaan hyödyntää energian lähteenä. Suomen mittakaavassa huone-
kalujen valmistajien, jälleenmyyjien, asiakkaiden ja kierrätyskeskusten välille tuli-
si muodostaa pysyvää yhteistoimintaa, jotta sohvia voitaisiin kierrättää järkevästi.

12 PÄÄTÄNTÄ

Huonekalujen valmistajien täytyy huomioida kuluttajien tarpeet suunnitellessaan
sekä valmistaessaan huonekaluja. Nykykuluttajien yhdeksi valintakriteeriksi huo-
nekaluja ostettaessa on muodostunut huonekalun ekologisuus. Kuluttajat siis ha-
luavat tietää, miten ja missä huonekalut ovat valmistettu ja minkälaisia raaka-
aineita huonekalun valmistuksessa on käytetty. Kuluttajat peräänkuuluttavat entis-
tä enemmän tuottajan vastuuta valmistuksessa koituvista ympäristöpäästöistä sekä
tuotteen kierrätyksestä sekä lopullisesta hävityksestä. Jotta saataisiin kokonaisku-
va kaikista tuotantoprosesseista ja tuotteen lopullisen hävittämisen ympäristövai-
kutuksista, täytyy kaikki tuotteen elinkaaren vaiheet tutkia.

Kankaan elinkaaren vaiheet, aina synnystä joko uudelleen syntymiseen tai hävittämiseen saakka, sisältävät monia erilaisia ympäristöä rasittavia vaihteita, joissa on käytetty apuna monenlaisia kemikaaleja. Valmistajien täytyy ekologista tuotetta kehitellessään ja valmistaessaan ottaa jokaisen tuotteen tulevan osan ekologisuus huomioon ja paneutua syvällisesti jokaisen osan valmistusvaiheissa käytettyihin aineisiin sekä menetelmiin. Näin saadaan kuva, millaisia ympäristövaikutuksia joillakin aineilla voi olla ja tarvittaessa korvata aineita sekä menetelmiä vähemmän ympäristöä rasittavilla.

Huonekalun verhoilumateriaalin osalta tämä tarkastelu onkin aloitettava aina kuidun tuotannosta ja edettävä langan valmistuksen kautta aina kankaan valmistukseen asti. Onkin tärkeää tarkastella jokaista vaihetta ja purkaa vaiheet edelleen pienempiin osiin, kuten viljelyssä käytettyihin kemikaaleihin, lannoitteisiin sekä koneisiin ja langan valmistuksessa käytettyihin väriaineisiin, apukemikaaleihin sekä erilaisiin valmistusmenetelmiin. Myös kankaan valmistuksessa voidaan tarkastella eri menetelmiä sekä kankaan valmistusta edesauttavia aineita.

Tämä opinnäytetyö, joka oli osana laajempaa tuotekehitysprojektia, osoitti kuinka tärkeää on tarkastella kaikkia tuotteen valmistusvaihteita aivan alusta asti. Lopullisen sopivan kankaan löytämiseksi täytyy kaikkien merkin asettamien vaatimuksien kohdata, jotta voitaisiin merkintä saada hyväksytyä. Tämä vaatii pitkäjänteistä ja läheistä yhteistyötä alihankkijoiden sekä valmistajien kanssa, jotta päästäisiin haluttuun lopputulokseen.

Tämä opinnäytetyö osoittikin, kuinka haasteellista on saada tarvittavia tietoja ja kehittää juuri halutunlainen päällismateriaali huonekalulle. Sopivia päällismateriaaleja kartoitettaessa ilmeni, että eri merkkien välillä on yhtäläisyyksiä kriteereissä, joita voi halutessaan hyödyntää toista merkintää haettaessa. Kuitenkin täydellisen päällismateriaalin löytäminen oli alusta asti erittäin haasteellista, koska kyseisellä merkinnällä ei päällismateriaaleja löytynyt. Erilaisia allergia-, eettisiä- sekä ympäristömerkintöjä kyllä löytyi tekstiileille, mutta ei juuri oikeanlaista merkintää. Niinpä päädyttiin kehittämään tekstiilimateriaali, joka läpäisisi merkinnän vaatimukset.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut haasteellinen kokemus, ja olen saanut tutustua erittäin läheisesti tuotteenkehitykseen ja sen kulkuun. Olen ymmärtänyt, kuinka paljon ekologisen huonekalun päällismateriaalin kehittäminen vaatii yhteistyötä eri toimitsijoiden kanssa sekä kuinka paljon se vaatii erilaisten valmistusvaiheiden tarkastelua, jotta voitaisiin saada aina markkinoille asti ekologinen päällismateriaali. Onkin ollut erittäin hienoa saada olla mukana tällaisessa projektissa ja toivottavasti tulevaisuudessa valmistajat voisivat ottaa enemmän vastuuta ympäristöstä tekemällä ympäristön kannalta parempia valintoja kehitellessään tuotteitaan.

Tulevaisuudessa tulisi kehittää tuotteiden valmistukseen yhtenäistä, mutta riippumatonta elintä, joka kirjaisi tuotteen valmistuksessa käytettyjä kemikaaleja ja menetelmiä. Nykyään tuotteiden valmistusta sekä valmistuksen eettisyyttä on valvottu tarkasti, kun jokin tuotemerkki on halunnut tuotteelleen tietyn merkinnän.

EU:ssa on esimerkiksi kemikaalien käytölle asetettu vaatimukset REACH-asetuksen mukaan, mutta ehkäpä voitaisiin myös laajentaa laki koskemaan muutaakin maailmaa sekä tietysti tiukentaa työntekijöiden eettisyyttä puoltavia lakeja sekä pakottaa toimitsijoita panostamaan ympäristöön tiukentamalla valmistusta koskevia ympäristölakeja. Tekstiilituotteet ovat siis nykyään varmasti ympäristöystävällisesti tai eettisesti valmistettuja, kun niissä on jonkin riippumattoman tahon valvoma sekä myöntämä merkintä. Muut tuotteet ovat epävarmoja, eikä niistä ole kuluttajilla tarkempaa tietoa. Ainoastaan voidaan olettaa, että niiden valmistuksessa on noudatettu lakia, mutta valvonnan ja eri maiden lait poikkeavat valtavasti toisistaan ja lisää markkinoille tulleita hämäriä tuotteita.

Jatkokehityksen kannalta olisikin tärkeää panostaa huonekaluvalmistajien ja erilaisten kierrätyskeskusten väliseen yhteistyöhön. Yhteistyön täytyy myös ulottua aina jälleenmyyjiin sekä kuluttajiin asti. Huonekalujen valmistajien tulisi myös pohtia erialaisia uudelleen hyödyntämisen mahdollisuuksia esimerkiksi vanhojen verhoilutekstiilien tai ylijäämien uudelleen rouhimista kuitumuotoonsa tai valmistamista uusiotuotteiksi. Yritykset täytyisi saada itse pitämään kirjaa tuotteiden valmistuksessa käytetyistä aineista sekä menetelmistä ja valmistuksen eettisyydestä. Tulisi olla kannusteita sekä sohvien valmistajille että sohvia kierrätettävälle

yritykselle, jotta sohvia voitaisiin kierrättää järkevästi. Sohvien soveltuvuutta energian lähteeksi sekä sohvien hyöty- ja uusiokäyttömahdollisuuksia tulisi selvittää. Valmistajan vastuun lisääminen tuotteiden alkuperän ja niissä käytettyjen aineiden selvittämisessä tulee olemaan yksi tärkeä tekijä tulevaisuudessa. Valmistajien tietoisuus koko tuotteen elinkaaresta ja sen vaikutuksista ympäristöön ja ihmisiin tulee olla myös selvitetty.

13 LÄHTEET

Aitex. 2006a. A new symbol is born [viitattu 25.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.madeingreen.com/en/home.html>

Aitex. 2006b. Certificates [viitattu 25.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.madeingreen.com/en/certificados.html>

Aitex. 2006c. Social and labour responsibility [viitattu 25.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.madeingreen.com/en/certificados3.html>

Asko Oy. Sohvat ja lepotuolit [viitattu 2.3.2010]. Saatavissa:

http://www.asko.fi/hoito_sohvat.php

Balfour, D. 1989. Huonekalujen verhoilu. Helsinki: Karisto Oy.

Bluesign. a. Environment, Health & Safety – the new standards for a successful textile industry [viitattu 27.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.bluesign.com/index.php?id=57>

Bluesign. b. Compliance with the bluesign® standard – the homologation process [viitattu 27.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.bluesign.com/index.php?id=33&L=%2F%2Fadministr.....%252>

Boncamber, I. 2004. Tekstiilioppi. 2. korjattu painos. Hämeenlinna: Hämeenlinnan ammattikorkeakoulu.

Cotton incorporated.2009a. About Cotton Sustainability - overview [viitattu 20.12.2009]. Saatavissa: [http://cottontoday.cottoninc.com/sustainability-](http://cottontoday.cottoninc.com/sustainability-about/Sustainability-Overview/)

[about/Sustainability-Overview/](http://cottontoday.cottoninc.com/sustainability-about/Sustainability-Overview/)

Cotton Incorporated. 2009b. Cotton & Natural Resources - Impact on Habitat & Biodiversity [viitattu 9.1.2010]. Saatavissa:

<http://cottontoday.cottoninc.com/natural-resources/habitat-biodiversity/>

CIRFS. 2009. European man-made fibres association [viitattu 9.1.2010]. Saatavissa: http://www.cirfs.org/frames_04.htm

Dafecor Oy. Verhoilu [viitattu 2.7. 2009]. Saatavissa:

<http://www.dafecor.fi/verhoilu.html>

Ecolabel Licences by Producer's Country. [viitattu 20.1.2010]. Saatavissa:

http://www.ymparistomerkki.fi/files/1791/Luvat_maittain_30_September_2009_sent.pdf

Ekocenter Jyväskylä Oy. Kahdeksan kierrätyskeskuksen ketju Keski-Suomessa! [viitattu 10.11.2009]. Saatavissa: <http://www.ekocenter.net/>

Environment, Health & Safety. 2007. EHS Vision [viitattu 27.1.2010]. Saatavissa: <http://www.ehss.ae/innerPage.php?MI=2&SMI=6>

Facts and figures. 2009. Facts and figures [viitattu 2.3.2010]. Saatavissa:

http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/about_ecolabel/facts_and_figures_en.htm#top

Franck, R.R. 2005. Bast and other plant fibres. Abington Hall: Woodhead publishing in textiles

Fida International. Kierrätä ja lahjoita [viitattu 18.1.2010]. Saatavissa:

http://www.fida.info/fi/fida_lahetystorit/kierrata_lahjoita_tavaraa/?id=80

Finatex. Lyocell. Tekstiili- ja vaatetusteollisuus Ry.

[viitattu 2.3.2010]. Saatavissa: <http://www.finatex.fi/index.php?mid=7&pid=86>

Fairtrade Labelling Organizations International. 2009. Cotton [viitattu 20.1.2010].
Saatavissa: <http://www.fairtrade.net/cotton.html>

Global Organic Textile Standard. 2006. General Description. International Association Natural Textile Industry e.V. [viitattu 25.1.2010]. Saatavissa:
<http://www.global-standard.org/>

Globe Hope. 2010a. Mikä on Globe Hope? [viitattu 25.1.2010]. Saatavissa:
<http://www.globehope.com/fi/about-us>

Globe Hope. 2010b. Materiaalit [viitattu 25.1.2010]. Saatavissa:
<http://www.globehope.com/fi/materials/>

HT- Collection Oy. HT-Collection [viitattu 10.11.2009]. Saatavissa:
<http://www.htcollection.fi/fi/yritys/>

Hakala, S., Kukkakallio, E. & Ylönen, P. 2001. Perinteinen verhoilu. 3. painos.
Jyväskylä: Gummerus

Hakala, S., Kukkakallio, E. & Ylönen, P. 2002. Verhoilun perusteet. Tampere:
Tampere-Paino Oy

Hämeen Sininauha. 2008a. Kierrätystä ja uusiokäyttöä. Hämeen Sininauha Ry
[viitattu 18.1.2010]. Saatavissa: <http://www.sininauha.com/page18.php>

Hämeen Sininauha. 2008b. Käsityöpaja Sinivilla. Hämeen Sininauha Ry [viitattu
18.1.2010]. Saatavissa: <http://www.sininauha.com/page4.php>

Isku Koti Oy. Myymälöiden yhteystiedot [viitattu 10.11.2009]. Saatavissa:
<http://www.iskukoti.fi/IskuASP/iskukoti.nsf/sp3?open&cid=EtsiLahinMyymala&sofnavinfa=NaviMyymälät%20ja%20palvelut&sofnavinfa=o>

Insofa Oy. Insofa-suomalainen sohvantekijä [viitattu 10.11.2009]. Saatavissa:
<http://www.insofa.fi/sivut.php?sivu=2>

Interface Oy. Uusi täysin ekologinen kangas [viitattu 7.11.2009]. Saatavissa:
<http://www.interface.fi/actual.php?lang=fin&id=103>

Infonet Biovision. General Information and Agronomic Aspects [viitattu 22.12.2009]. Saatavissa: <http://www.infonet-biovision.org/default/ct/135/crops>

IMO control.a. About us [viitattu 25.1.2010]. Saatavissa:
http://www.imo.ch/imo_about_us_en,1202,998.html

IMO control.b. Main activities experience [viitattu 25.1.2010]. Saatavissa:
http://www.imo.ch/imo_about_main_activities_experience_en,1379,998.html

Joutsenmerkin myöntämisperusteet. 2009. Huonekalujen ja kalusteiden Pohjois-
mainen Ympäristömerkintä. Versio 3.6 [viitattu 15.11.2009]. Saatavissa:
http://www.ymparistomerkki.fi/files/1067/031fi3_6.pdf

Kujala, E. 2009. Sademetsä kotanasi, kuluta harkiten.
WWF [viitattu 20.9.2009]. Saatavissa:
http://www.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/sademetsa_kotonasi_netti.pdf

Lennol Oy. Ylellistä. Kaunista. Aina [viitattu 12.11.2009]. Saatavissa:
http://www.lennol.fi/site?node_id=154

Lauritzon´s. Alcantara. Oy S.W. Lauritzon´s & Co.Ab [viitattu 20.1.2010]. Saata-
vissa:
<http://www.lauritzon.fi/index.php?content=collections&collectionId=5&pageId=1>

Lahtinen, S. 2009. Jo 20 vuotta vihreän joutsenen perustamisesta. Ympäristö-
merkki vuosijulkaisu 2009 [viitattu 10.9.2009]. Saatavissa:
http://www.ymparistomerkki.fi/files/761/Ymp.m_2009.pdf

Metso, J. 2003. Villa ei enää kutistu eikä kutita. Taloussanomat [viitattu 9.1.2010]. Saatavissa: <http://www.taloussanomat.fi/arkisto/2003/10/07/villa-ei-enaakutistu-eika-kutita/200326201/12>

MTV3/Helmi. 2009. Tutkimus: Farkut ovat täynnä myrkkyjä!. MTV3:n Helmi – sivusto [viitattu 9.1.2010]. Saatavissa: <http://www.mtv3.fi/helmi/muoti/artikkeli.shtml/951128>

Merkillistä tietoa tuotteista. Pakkausmerkkiopas kuluttajalle [viitattu 15.9.2009]. Saatavissa: http://www.ymparistomerkki.fi/files/21/Merkillista_tietoa_tuotteista_2005.pdf

Miraftab, M., Horrocks, A. R. 2007. Ecotextiles. Abington Hall: Woodhead publishing in textiles

Organic Cotton. The requirements of the cotton plant [viitattu 22.12.2009]. Saatavissa: <http://www.organiccotton.org/oc/Cotton-general/Plant-and-fibres/Plant-requirements.php>

Organic Trade Association. 2009. Organic Cotton Facts [viitattu 20.1.2010]. Saatavissa: http://www.ota.com/organic/mt/organic_cotton.html

Oeko Tex Standard 100. a. Issue of certificates [viitattu 3.12.2009]. Saatavissa: http://www.oeko-tex.com/OekoTex100_PUBLIC/content.asp?area=hauptmenue&site=entzertifizierung&cls=02

Oeko Tex Standard 100. b. Textile ecology [viitattu 3.12.2009]. Saatavissa: http://www.oeko-tex.com/OekoTex100_PUBLIC/content.asp?area=hauptmenue&site=grtextiloeologie&cls=02

Puusepänteollisuuden Liitto ry huonekalujaosto. Huonekalujen Hoito-ohjeet [viitattu 3.7.2009]. Saatavissa: <http://www.interface.fi/products/hoito-ohjeet.pdf>

Priha, E. & Riipinen, H. 2005. Tekstiili- ja nahkatuotteet. Verkkokirja: Kemikaalit ja työ [viitattu 9.1.2010]. Saatavissa: http://www.ttl.fi/NR/rdonlyres/B126969B-E01C-425C-B832-F6DB4FD4226A/0/5_5_Tekstiili_ja_nahka.pdf

Recot². Recot² 100% Cotton. Esite: saatu langantoimittajalta Saksasta. Saatavissa: Liite 19

Reilun kaupan edistämisyhdistys ry. a. Reilun kaupan puuvilla ja ympäristö [viitattu 10.10.2009]. Saatavissa: <http://www.reilukauppa.fi/index.php?350>

Reilun kaupan edistämisyhdistys ry. b. Reilun kaupan periaatteet [viitattu 21.1.2010]. Saatavissa: <http://www.reilukauppa.fi/index.php?7>

Rämö, J. & Ylä-Sulkava, T. 1999. Sisusteiden paloturvallisuus. Valtion teknillisen tutkimuskeskus. Espoo [viitattu 9.1.2010]. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/1999/T1964.pdf>

Salminen, M. 2009. EU-Kukka on auennut nupustaan. Ympäristömerkki vuosijulkaisu 2009 [viitattu 10.9.2009]. Saatavissa: http://www.ymparistomerkki.fi/files/761/Ymp.m_2009.pdf

Sarantola-Weiss, M. 1995. Kalusteita kaikille: suomalaisen puusepänteollisuuden historia. Jyväskylä: Gummerus

Sarantola-Weiss, M. 1995. Kalusteita kaikille: suomalaisen puusepänteollisuuden historia. Jyväskylä: Gummerus

SFS-EN ISO 12947-1. 1999. Tekstiilit. Kankaiden hankauksenkestävyyden määrittäminen Martindale-menetelmällä. Osa 1: Martindale-hankauksenkestävyyden testauslaite. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa:

<http://sales.sfs.fi/servlets/SFSContractServlet?action=enterContract&contractId=10215>

SFS-EN ISO 12945-1. 2001. Tekstiilit. Kankaiden nöyhtäytymis- ja nyppyyntymisalttiuden määrittäminen. Osa 1: Pillinglaatikko-menetelmä. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa:

<http://sales.sfs.fi/servlets/SFSContractServlet?action=enterContract&contractId=10215>

SFS-EN ISO 5077. 2007. Tekstiilit. Mittamuutosten määrittäminen pesussa ja kuivauksessa. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa:

<http://sales.sfs.fi/servlets/SFSContractServlet?action=enterContract&contractId=10215>

SFS-EN ISO 105-E01. 1996. Tekstiilit. Värinkestot. Osa E01: Värien vedenkesto. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa:

<http://sales.sfs.fi/servlets/SFSContractServlet?action=enterContract&contractId=10215>

SFS-EN ISO 105-X12. 2003. Tekstiilit. Värinkestot. Osa X12: Värien hankauksenkesto. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa:

<http://sales.sfs.fi/servlets/SFSContractServlet?action=enterContract&contractId=10215>

SFS 3378. 1975. Tekstiilit. Tasomaisten tekstiilituotteiden nyppyyntymisen määrittäminen. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa:

<http://sales.sfs.fi/servlets/SFSContractServlet?action=enterContract&contractId=10215>

SFS-EN ISO 105-C06. 1997. Tekstiilit. Värinkestot. Osa C06: Värien pesunkesto koti- ja pesulapesussa. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa: <http://sales.sfs.fi/servlets/SFSContractServlet?action=enterContract&contractId=10215>

SFS-Ympäristömerkintä. a. Joutsenmerkki - tulevaisuuden tekijä. SFS-Ympäristömerkintä [viitattu 1.7.2009]. Saatavissa: <http://www.ymparistomerkki.fi/index.phtml?s=2>

SFS-Ympäristömerkintä. b. Joutsenmerkki - tulevaisuuden tekijä. SFS-Ympäristömerkintä [viitattu 1.7.2009]. Saatavissa: <http://www.ymparistomerkki.fi/index.phtml?s=55>

SFS-Ympäristömerkintä. c. Joutsenmerkki - tulevaisuuden tekijä. SFS-Ympäristömerkintä [viitattu 1.7.2009]. Saatavissa: <http://www.ymparistomerkki.fi/index.phtml?c=eu&s=2>

SFS-Ympäristömerkintä. d. Joutsenmerkki - tulevaisuuden tekijä. SFS-Ympäristömerkintä [viitattu 1.7.2009]. Saatavissa: <http://www.ymparistomerkki.fi/index.phtml?c=eu&s=56>

Sipilä, A. 2003. Kuitumateriaalitekniikka/TTY. Tilastotietoa kitex - projektille [viitattu 10.7. 2009]. Saatavissa: http://www.redcross.fi/punainenristi/response/kierrattaja/fi_FI/Tietoa_tekstiilikierratyksesta/

Sipilä, A., Talvenmaa, P. 2003. Kuitumateriaalitekniikka/TTY. Tekstiilien kierrätysjärjestelmiä ja -keinoja [viitattu 10.7. 2009]. Saatavissa: http://www.redcross.fi/punainenristi/response/kierrattaja/fi_FI/Tietoa_tekstiilikierratyksesta/

Sope Oy. Tuotteet [viitattu 10.11.2009]. Saatavissa: <http://www.sope.fi/tuotteet/>

Suojanen, U. 1997. Vihreät tekstiilit. 2. uudistettu painos. Helsinki: Yliopistopaino.

Talvenmaa, P. 2002. Tekstiilit ja ympäristö. 2. uudistettu painos. Kainuun Sanomat Oy, Arkkipaino

Tiesitkö tämän öljypellavasta? [viitattu 7.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.pellava.fi/?cmscid=40&oid=8>

Taloustutkimus Oy:n ja M&M:n brändien arvostus 2008-tutkimus [viitattu 10.9.2009]. Saatavissa:

http://www.marmai.fi/multimedia/archive/00039/Arvostetuimmat_br_nd_39944a.pdf

Uff.fi. a. Vaatekeräys. Uff.fi [viitattu 18.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.uff.fi/vaatekerays/index.html>

Uff.fi. b. Mitä vaatteille tapahtuu. Uff.fi [viitattu 18.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.uff.fi/vaatekerays/vaateiletapahtuu.html>

Vihreät vaatteet. Vihreät materiaalit [viitattu 9.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.vihreatvaatteet.com/vihreat-materiaalit-luomupuuvilla-bamuhamppu-soija-pla-lyocell-kierratetty-polyesteri/>

Viskoosia bambusellusta. 2008. Tekstiililehti 3/2008, 17.

Valtion ympäristöhallinto. 2009. Reach - EU:n uusi kemikaaliasetus. Valtion ympäristöhallinto [viitattu 11.11.2009]. Saatavissa: www.ymparisto.fi/reach

<http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff08/ff083221.pdf>.

Valtonen, K. 2008. Millä perusteella kuluttajat valitsevat puutuotteet?.

Metsätieteen aikakauskirja 3/2008 [viitattu 26.6.2009]. Saatavissa:

<http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff08/ff083221.pdf>.

Warps & Weft. Products - Going Green [viitattu 9.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.warpswefts.com/products.htm>

Yle Uutiset. 2009. Hanhia kynitään elävältä kohudokumentissa Ruotsissa. Julkaisu Ylen Internet-sivuilla 1.2.2009 [viitattu 13.11.2009]. Saatavissa:

http://yle.fi/uutiset/ulkomaat/2009/02/hanhia_kynitaan_elavalta_kohudokumentissa_ruotsissa_517590.htm

LIITTEET

Liitteet ovat salaisia toimeksiantajan pyynnöstä.