

Somistustekstiilien käyttö ja kierrätys ulkoilmatapahtu- massa

Lahti 2017 MM-kisat

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Materiaalitekniikka
Tekstiili- ja Vaatetusala
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Päivi Liukkonen

Lahden ammattikorkeakoulu
Materiaalitekniikan koulutusohjelma

LIUKKONEN, PÄIVI:

Somistustekstiilien käyttö ja kierrätys
ulkoilmatapahtumassa
Lahti 2017 MM-kisat

Tekstiili- ja Vaatetustekniikan opinnäytetyö, 45 sivua, 2 liitesivua

Kevät 2016

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa tekstiilien käyttöä ulkoilmatapahtumissa, ja selvittää, mitä tekstiileille tapahtuu käytön jälkeen. Opinnäytetyö on osa REISKA (resurssitehokkuuden parantamisella tehoa liiketoimintaan)-projektia, jonka tarkoituksena on kasvattaa resurssitehokkuusosaamista niin yritystoiminnassa, kuin tapahtumissa.

Teoriaosuudessa selvitetään, mitä vaatimuksia ulkona käytettäville tekstiileille yleensä asetetaan ja millaisia paloturvallisuusvaatimuksia yleisötapahtumien kohdalla on otettava huomioon. Lisäksi vertaillaan yleisimmin ulkosomisteissa käytettävien tekstiilimateriaalien ominaisuuksia sekä niiden etuja ja haittoja. Lopuksi käsitellään tekstiilien kierrätystä yleisellä tasolla sekä esitellään joitakin esimerkkejä tämän hetkistä kierrätysmahdollisuuksista.

Työn tutkimusosuudessa kartoitetaan, minkälaisia tekstiilejä Lahdessa 2017 järjestettävien pohjoismaisten hiihtolajien MM-kilpailuissa ja niiden esikisoina toimivissa Salpausselän kisoissa 2016 käytetään. Lisäksi selvitetään, mitä materiaaleja somistustekstiileissä on käytetty. Koska kisoille on asetettu tavoitteeksi olla edelläkävijä ympäristöasioissa, selvitetään työssä myös tekstiilien kierrätys- ja uudelleenkäyttömahdollisuuksia kilpailujen jälkeen.

Asiasanat: tekstiilit, somistus, banderolli, tekstiilien kierrätys, tekstiilien uudelleenkäyttö, Lahti2017 MM-kilpailut, REISKA-projekti

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Materials technology

LIUKKONEN, PÄIVI: Use and recycling of decoration
textiles in an outdoor event
Lahti 2017 - FIS Nordic World Ski
Championships

Bachelor's Thesis in Textile and Clothing technology, 45 pages, 2 pages
of appendices

Spring 2016

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to study the use of textiles in an outdoor event and find out what happens to the textiles after use. The thesis is a part of the REISKA project, which aims to raise resource efficiency know-how in both businesses and events.

The theoretical part examines which requirements are set for textiles used outdoors, and what kind of firesafety requirements have to be considered in public events. The properties of the textile materials most commonly used in outdoor decorations are also presented and compared. Finally, the theoretical part deals with the reuse and recycling of textiles on a general level.

In the practical part, the textiles used in Lahti Ski Games 2016 and in Lahti 2017 FIS Nordic World Ski Championships are presented. In addition, the materials used in the decoration textiles are examined. Since Lahti 2017 FIS Nordic World Ski Championships aim to be a pioneer in environmental matters, also the reuse possibilities after the events are reported.

Key words: textiles, decorating, banderol, recycling of textiles, reuse of textiles, use of textiles in an outdoor event, REISKA project

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TOIMEKSIANTAJA	2
2.1	Ympäristövastuulliset hiihtolajien MM-kisat	2
2.2	REISKA-projekti	3
3	SOMISTUSTEKSTIILEILLE ASETETTUJA VAATIMUKSIA	5
3.1	Tekstiilien ominaisuuksiin vaikuttavat tekijät ja testaus	5
3.2	Ilmankosteus ja lämpötila	7
3.3	Hankaus- ja vetolujuus	8
3.4	Lianhykkyvyys	9
3.5	Väripysyvyys	10
3.6	UV-säteilyn kesto	11
3.7	Homeen kesto	12
4	YLEISIMMÄT ULKOILMATAPAHTUMISSA KÄYTETTÄVÄT TEKSTIILIMATERIAALIT	13
4.1	Polyesterin ominaisuuksia	13
4.2	PVC:n ominaisuuksia	15
5	SOMISTUSTEKSTIILIEN PALOTURVALLISUUS	17
5.1	Tekstiilien palo-ominaisuudet	17
5.2	Syttyvyysluokat	19
5.3	Somisteiden paloturvallisuus julkisissa tiloissa ja yleisötapahtumissa	20
6	KIERRÄTYS	22
6.1	Tekstiilien kierrätys	22
6.2	Elinkaariajattelu	24
6.3	Uudelleenkäyttö materiaalina	26
6.4	Uudelleenkäyttö materiaaliksi	27
7	OPINNÄYTETYÖN TULOKSET	30
7.1	Salpausselän MM-esikisat 2016	30
7.2	Lahti2017 MM-kisat	36
8	YHTEENVETO	38
	LÄHTEET	41

1 JOHDANTO

Lahdessa 2017 järjestettävien pohjoismaisten hiihtolajien MM-kilpailujen yhdeksi tavoitteeksi on asetettu olla edelläkävijä ympäristöasioissa.

Tavoitetta kohti pyritään parantamalla materiaali- ja energiatehokkuutta sekä vähentämällä syntyvän jätteen määrää. Opinnäytetyö on osa REISKA (resurssitehokkuuden parantamisella tehoa liiketoimintaan)-projektia, jonka tarkoituksena on kasvattaa resurssitehokkuus osaamista niin yritystoiminnassa, kuin tapahtumissa. Projekti toteutetaan Euroopan aluekehitysrahaston tuella vuosina 2015–2017, ja sen toteuttajina ovat Lahden ammattikorkeakoulu ja Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Suurissa tapahtumissa käytetään valtavia määriä tekstiilejä somistamiseen ja tunnelman luomiseen. Tapahtuma-alueella voi olla muun muassa banderolleja, lippuja, teltoja, mattoja, lippunauhoja ja beach-flageja (lippuja, jotka ovat kiinnitettynä eräänlaisissa telineissä), jotka ovat tilattu varta vasten kyseistä tapahtumaa varten. Kun somistustekstiilit on suunniteltu tiettyyn tapahtumaan, tulee niistä helposti kertakäyttöisiä, jolloin niiden kierrättäminen tai uudelleenkäyttö olisi tärkeää. Tässä työssä kartoitetaan, minkälaisia tekstiilejä Lahti2017 MM-kilpailuissa ja niiden esikisoina toimivissa Salpausselän MM-esikisoissa 2016 käytetään, mitä materiaaleja niissä on käytetty ja mitkä ovat niiden kierrätys- ja uudelleenkäyttömahdollisuudet.

Tapahtuman järjestämistä käsitteleviä opinnäytetöitä ja lähteitä löytyi runsaasti, mutta tekstiilien käyttöä tapahtumissa niissä ei varsinaisesti käsitelty. Tämä tekee aiheesta varsin mielenkiintoisen, vaikka työtä tehdessä tiedon löytäminen ajoittain osoittautui ongelmalliseksi. Työssä keskitytään tekstiileille asetettuihin vaatimuksiin ajatellen käyttöä ulkoilmatapahtumissa, ja selvitetään yleisesti tapahtumien somisteissa käytettyjen materiaalien ominaisuuksia ja kierrätysmahdollisuuksia.

2 TOIMEKSIANTAJA

Opinnäytetyön toimeksianto tuli REISKA (resurssitehokkuuden parantamisella tehoa liiketoimintaan) -projektin ja Lahdessa vuonna 2017 järjestettävien pohjoismaisten hiihtolajien MM-kilpailujen taholta.

Pohjoismaisten hiihtolajien maailmanmestaruuskilpailut järjestetään Lahdessa vuonna 2017 jo seitsemännen kerran. Aikaisemmat kisat on järjestetty vuosina 1926, 1938, 1958, 1978, 1989 ja 2001. Yksikään maa tai kaupunki ei ole aikaisemmin toiminut kisajärjestäjänä näin montaa kertaa. (Lahti2017 2015 1.) Kisojen yhdeksi tavoitteeksi on jo varhain päätetty olla edelläkävijä ympäristöasioissa (Lahti2017 2014).

2.1 Ympäristövastuulliset hiihtolajien MM-kisat

Lahden ammattikorkeakoulu on vetänyt Ympäristövastuulliset hiihtolajien MM-kisat -projektia, jossa niin opiskelijat kuin ammattilaiset ovat pyrkineet kehittämään uusia vastuullisia toimintatapoja. Salpausselän kisoissa 2015 tavoitteena oli vähentää huomattavasti jätteen määrää, tehostetulla lajittelulla sekä jäteneuvonnalla. Tähän pyrittiin Lahden ammattikorkeakoulun opiskelijoiden tekemällä jätehuoltosuunnitelmalla, jonka tavoitteena oli puolittaa syntyvän sekajätteen määrä, sillä syntyvästä sekajätteestä suuren osan arvioitiin sopivan energijakeeksi. Tulevina vuosina painopiste siirtyy erityisesti myös resurssitehokkuuden parantamiseen. (Lahti2017 2014.)

Kisaorganisaatio odottaa yhteistyökumppaneiden ja toimittajien toimivan vastuullisesti sekä ympäristötehokkaasti. Lahti2017-tapahtumalle sekä niiden esikisoina toimiville Salpausselän kisoille 2016 haetaan ekokompassi tapahtumaympäristösertifikaattia. Ekokompassi on sertifikaatti, joka kertoo yrityksen tai tapahtuman sitoutumisesta jatkuvaan ympäristövaikutusten pienentämiseen (Ekokompassi 2016). Lahti2017 maailmanmestaruus-kilpailujen keskeisiä ympäristöteemoja ovat materiaalitehokkuus, energiatehokkuus, kestävä liikkuminen ja ympäristötietoisuuden lisääminen. Näitä tavoitteita pyritään saavuttamaan muun muassa lisäämällä materiaalin hyötykäyttöä, vähentämällä jätettä,

energiatehokkuudella, kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen käytön edistämällä sekä viestinnällä. (Lahti2017 2015 2.)

2.2 REISKA-projekti

Resurssitehokkuuden parantamiseen pyrkivän REISKA-projektin tavoitteena on kasvattaa resurssitehokkuusosaamista erilaisten toimenpiteiden ja toimintamallien avulla. Yrityksen kohdalla toimenpide voi olla esimerkiksi teollisuuden materiaalivirtojen kartoittaminen, ja havaitun ylijäämämateriaalin hyötykäytön tehostaminen. Tapahtumien kohdalla pyritään siihen, että hankinnat on etukäteen suunniteltu niin, että jo hankintavaiheessa tiedetään, miten kyseessä oleva tuote voidaan hyödyntää tapahtuman jälkeen joko sellaisenaan, materiaalina tai energiana. (LAMK 2015.)

Materiaalien haaskausta voidaan rajoittaa siirtymällä kohti kiertotaloutta, jonka tarkoituksena on minimoida materiaalihukkaa ja jätteen syntymistä tehostamalla raaka-aineiden laadun ja arvon säilymistä kierrossa. Tähän voidaan pyrkiä esimerkiksi suunnittelemalla tuote siten, että materiaalit ovat eroteltavissa ja kierrätettävissä. (Sitra 2016.) REISKA-projektissa pilottitapahtumina ovat mukana muun muassa Salpausselän kisat, Lahti2017 hiihtolajien maailmanmestaruuskilpailut ja Inssiforum2017 (LAMK 2015).

Tekstiilien osalta REISKA-projektin tavoitteena on selvittää kierrätettyjen tekstiilikuitujen soveltumista uudelleenkäyttöön. Tekstiilijätettä syntyy Suomessa noin 10 kiloa vuodessa asukasta kohden, eikä tekstiilijäte saa enää päätyä kaatopaikalle tammikuussa 2016 voimaan astuneen uuden jätelain nojalla (Aalto, Dahlbo, Eskelinen, Huopalainen, Pennanen, Salmenperä ja Sippola 2015). Jätelain tarkoituksena on vähentää kaatopaikoille päätyvän jätteen määrää. Projektissa keskitytään erityisesti kehittämään tunnistus-menetelmiä polyesterikuidulle, joka yksistään muodostaa suurimman osan poistotekstiileistä. Tarkoitus on myös laatia kehityssuunnitelma, jonka avulla on mahdollista luoda uusia liiketoimintamahdollisuuksia tekstiilien ja kuitujen uusiokäytölle.

Kierrätystekstiilien mahdollisia uudelleenkäyttö-kohteita ovat esimerkiksi niiden käyttö muovikomposiittien lujitteena tai täyteaineena kiviainesrakennusmateriaalissa. (Heikinheimo 2015.)

3 SOMISTUSTEKSTIILEILLE ASETETTUJA VAATIMUKSIA

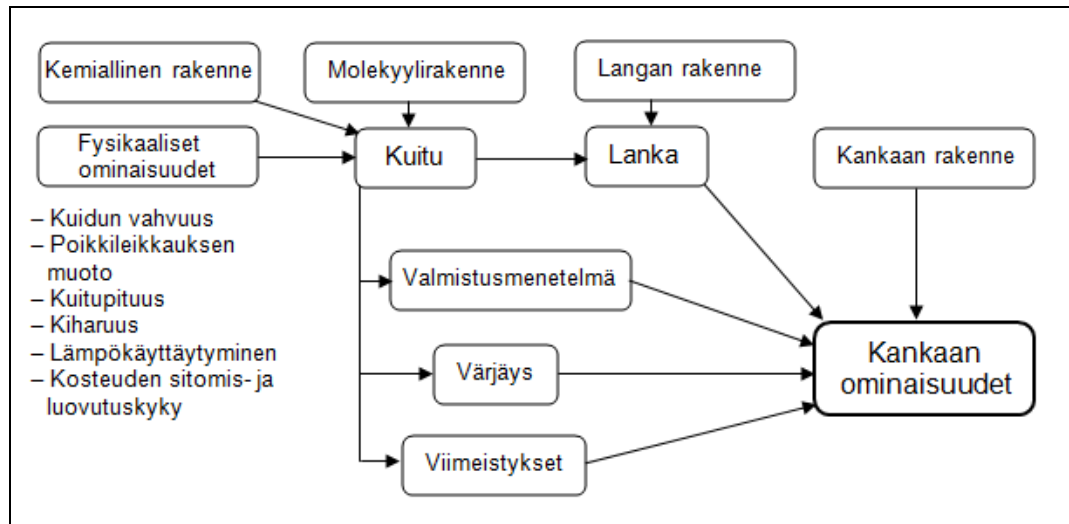
Ulkoilmatapahtumissa tekstiilejä voidaan käyttää muun muassa somistamiseen, markkinointiin tai mainontaan sekä ulkona että sisällä, ja niiden käyttömahdollisuudet ovat käytännössä rajattomat. Somistamiseen käytettäviä materiaaleja voivat olla esimerkiksi banderollit, roll-upit, erilaiset liput ja suurkuvatulosteet, joilla voidaan muun muassa peittää rakennusten seiniä, sekä teltat, matot, varjot, verhot, pöytäliinat ja peitteet (esimerkiksi pressut) (Monroe 2006, 143). Teoksessa *Art of the Event – Complete Guide to Designing and Decorating Special Events* Colleen Richenbacher toteaa, että tapahtumien kohdalla on viisasta hyödyntää tekstiilejä myös ohjaamaan katsojia tapahtuma-alueella paikasta toiseen (Monroe 2006, 364). Somistaminen on tärkeää, sillä sen avulla luodaan tapahtuman yleisilme (Juurakko, Kauhanen & Kauhanen 2002, 80).

3.1 Tekstiilien ominaisuuksiin vaikuttavat tekijät ja testaus

Tekstiilejä valmistetaan moniin eri tarkoituksiin, joissa vaaditaan erilaista suorituskykyä (Collier & Epps 1999, 2). Esimerkiksi sisätiloihin tulevan tekstiilin ei välttämättä tarvitse olla UV-valon-, veden- tai tuulenkesto-ominaisuuksiltaan yhtä kestävä kuin ulkokäyttöön tulevan kankaan. Lisäksi materiaalivalinnassa täytyy huomioida, että suurissa yleisötapahtumissa tekstiilien tulee olla paloturvallisuudeltaan syttyvyysluokkaa 1 (vaikeasti syttyvä SL1). Syttyvyysluokka 1 tarkoittaa, että materiaali ei syty helposti, se sammuu itsekseen eikä muodosta paloa levittävää sulaa. (Päijät-Hämeen pelastuslaitos 2014.) Tekstiilien paloturvallisuudesta on kerrottu tarkemmin luvussa viisi.

Valmiin kankaan ominaisuuksiin vaikuttaa käytetyn kuidun lisäksi kankaan rakenne, käytetyt valmistusmenetelmät, välineet sekä värjäys- ja viimeistysaineet. Itse kuidun ominaisuudet puolestaan määräytyvät molekyyliarakenteen sekä sen kemiallisten ja fysikaalisten ominaisuuksien mukaan. Fysikaaliset ominaisuudet, kuten kuidun vahvuus ja poikkileikkauksen muoto, kuitupituus, kiharuus, lämpökäyttäytyminen sekä kosteuden sitomis- ja luovutuskyky, määrittelevät valmistusprosessin,

tunnun ja pitkälti myös kankaan ulkonäön. Edellä mainitut ominaisuudet vaikuttavat muun muassa kuitujen työstettävyyteen, valmistustekniikkaan sekä värjäys- ja viimeistys käyttäytymiseen. (Reijonen 2011, 25.) Eri tekijöiden vaikutusta kankaan ominaisuuksiin on havainnollistettu kuviossa 1.



Kuvio 1. Valmiin kankaan ominaisuuksiin vaikuttavia tekijöitä (muokattu Reijonen 2011, 25)

Kankaan sopivuutta käyttötarkoitukseen voidaan selvittää testaamalla esimerkiksi sen lujuutta, hankauksen kestoa, värinpsyvyyttä, rypyyntymistä ja jäykkyyttä. Myös kankaan paino ja paksuus vaikuttavat yllä mainittuihin ominaisuuksiin. Valittaessa materiaalia tiettyyn tarkoitukseen on huomioitava olosuhteet, joissa tuotetta käytetään, minkälaista kulutusta se joutuu kestävänsä, minkälaisia odotuksia tuotteen loppukäyttäjällä on ja kuinka valittu materiaali soveltuu kyseessä olevaan käyttötarkoitukseen. Jotta tekstiilientestauksen tuloksia voidaan tulkita oikein, on huomioitava että testausolosuhteet vastaavat olosuhteita, joissa kyseinen tekstiili tulee käyttöön. (Collier & Epps 1999, 2-3.)

Tekstiilientestauksella saadaan tietoa materiaalin fyysisistä, rakenteellisista tai kemiallisista ominaisuuksista ja sen suorituskyvystä. Fyysisiä ominaisuuksia ovat muun muassa kankaan paksuus, leveys, paino ja tiheys. Edellä mainitut ominaisuudet vaikuttavat siihen, millainen suorituskyky kankaalla on, eli kuinka luja, hankauksen kestävä ja

nyppyntymätön kangas on sekä kuinka hyvin kankaan väri kestää käytössä. Yleensä fyysiset ja rakenteelliset ominaisuudet ovat ratkaisevia tuotekehityksessä, mutta suunnittelussa tärkeäksi nousevat myös tekstiilin esteettiset ominaisuudet, kuten miltä kangas tuntuu ja kuinka se laskeutuu. (Collier & Epps 1999, 3.) Kemiallisten ominaisuuksien testauksella saadaan selville, kuinka erilaiset kemikaalit, esimerkiksi valkaisuaine, vaikuttavat tekstiilikuituun (Boncamper 2011, 29).

Mitä laajemmalta alueelta kangasta testataan, sitä luotettavampia tulokset sen ominaisuuksista ovat. Tämä ei kuitenkaan ole teollisuudessa toimiva vaihtoehto, joten näytteitä otetaan haluttu määrä sattumanvaraisesti tuotantoeristä. Näytteiden otto sattumanvaraisesti on tärkeää, jotta varmistuttaisiin tasalaatuisuudesta. Esimerkiksi jos testataan kankaan ryppyntyvyyttä vain yhdestä kohdasta kangasta, saattaa jäädä huomaamatta mahdollisesti epäonnistunut siliävyysviimeistys. Sattumanvaraisesti valituista näytteistä saatua tietoa sovelletaan koskemaan koko tuotantoerää. (Collier & Epps 1999, 54.)

3.2 Ilmankosteus ja lämpötila

Ympäristö asettaa ulkona käytettäville tekstiileille vaatimuksia, sillä esimerkiksi lämpö, kylmyys, kosteus, tuuli ja UV-säteily voivat vaurioittaa kangasta (Tikkanen 1998). Mainos- tai somistus tarkoitukseen tulevan tekstiilin tosin ei välttämättä tarvitse ulkoiluvaatteen tapaan olla hengittävä tai tuulenpitävä. Lian- ja vedenhylkivyyks kuitenkin lisäävät mainos- tai somistusmateriaalin käyttöikä, sillä lianhylkivyyks pidentää tekstiilin vaatimien puhdistusten väliä, ja vettä imiessään kangas muuttuu painavammaksi, ja voi pingotettuna näin ollen vaurioitua. Mikäli yleisötapahtumissa käytetään pyrotekniikkaa tai avotulta, on tekstiilien oltava syttyvyysluokkaa 1 (Päijät-Hämeen pelastuslaitos 2014). Tekstiilien paloturvallisuutta on käsitelty tarkemmin luvussa viisi.

Ilmankosteus ja lämpötila aurinkoisena ja kuivana päivänä on huomattavan erilainen kuin esimerkiksi sateisena tai kylmänä pakkaspäivänä. Ilmankosteus ja lämpötila voivat vaikuttaa merkittävästi

erilaisiin kuituihin ja kankaisiin. Ilmankosteus ja lämpötila tulee huomioida tekstiilien testauksessa, sillä kosteus imeytyy tekstiilikuituihin ja voi vaikuttaa kankaan mekaanisiin ominaisuuksiin, kuten vahvuuteen tai lujuuteen. (Collier & Epps 1999, 60.) Esimerkiksi puuvillan ja pellavan lujuus kasvaa niiden imiessä kosteutta, kun vastaavasti villan lujuus alenee kosteuden seurauksena. Synteettisten kuitujen kohdalla kosteudella ei kuitenkaan juuri ole vaikutusta niiden ominaisuuksiin (Boncamper 2011, 40).

Korkeat lämpötilat aiheuttavat tekstiileissä materiaalista riippuen muutoksia, kuten kutistumista, sulamista tai hajoamista. Tekstiilikuitujen käyttäytymistä kylmässä ei sen sijaan ole tutkittu yhtä paljon kuin lämpimässä, mutta yleensä kuitujen ominaisuudet eivät muutu normaaleissa pakkasolosuhteissa ratkaisevasti. Kylmyyden aiheuttamat mahdolliset muutokset kuiduissa tapahtuvat yleensä kosteuden, tuuliolosuhteiden ja kylmyyden yhteisvaikutuksesta, kun tekstiiliin imeytynyt kosteus jäätyy ja sen seurauksena saattaa murtua. (Boncamper 2011, 45–46.)

3.3 Hankaus- ja vetolujuus

Kankaan lujuus ja ulkonäkö saattavat heikentyä hankauksen seurauksena. Usein kankaan lujuus ei kuitenkaan ehdi merkittävästi heikentyä, ennen kuin se päättyy pois käytöstä hankauksen aiheuttamien ulkonäkömuutosten vuoksi. Kankaan hankautuminen ei tapahdu pelkästään sen ollessa ripustettuna pintaa vasten, vaan esimerkiksi jo kuljetuksen tai säilönnän aikana mahdollisesti pinossa olevat kankaat voivat hangata toisiaan vasten. Lisäksi kankaan taittuessa tai venyessä sen langat voivat hankautua toisiaan vasten ja näin ollen kulua. (Collier & Epps 1999, 128–130.)

Hankautuminen kovaa pintaa, kuten seinää, vasten aiheuttaa tietenkin suurempia vaurioita materiaalissa, kuin pehmeää, esimerkiksi toisen kankaan pintaa vasten tapahtuva hankaus (Collier & Epps 1999, 128–130). Hankauksenkesto-ominaisuuksia voidaan parantaa sopivalla lanka-

tai kangasrakenteella, erilaisilla kuitusekoituksilla, kuten lisäämällä villaan polyesteriä, tai viimeistyksillä (Boncamper 2011, 42).

Kuten hankaus, myös vetävän voiman aiheuttama kuormitus voi muuttaa kankaan rakennetta. Käytön ja huollon aikana tekstiilit joutuvat kestävämmään erilaista vetoa ja venytystä, jotka vaikuttavat kankaan lujuuteen ja venymään. Tekstiilien vetolujuuden hyväksyttävät tasot riippuvat tuotteen käyttötarkoituksesta; esimerkiksi turvavyön on kestävä vetäväävoimaa huomattavasti enemmän kuin vaatetuskäyttöön tulevien tekstiilien. (Collier & Epps 1999, 98.) Kaikki ripustetut ja roikkuvat kankaat altistuvat vedolle ja venymiselle painovoiman vuoksi. Kyseisen kankaan massa vaikuttaa vetävän voiman suuruuteen.

Vetolujuudella tarkoitetaan siis voimaa, jolla kuormitettaessa tekstiilikuitu katkeaa vetävän voiman vaikutuksesta. Ennen katkeamista kuitu venyy, ja tätä ennen katkeamista syntynyttä venymää kutsutaan murtovenymäksi. Tiettyyn pisteeseen asti tekstiilit kestävätkin vetoa ja venytystä ilman merkittäviä mittamuutoksia. Vetolujuus kertoo, kuinka hyvin materiaali kestää staattista, eli muuttumatonta, voimaa ja murtolujuus venytyksen kestosta. Joidenkin materiaalien kohdalla kuidun lujuus voi parantua tai heikentyä kosteuden seurauksena. (Boncamper 2011, 40.)

3.4 Lianhylkivyyys

Kankaat ovat tyypillisesti hyvin herkkiä likaantumiselle. Tahran aiheuttajat voidaan jakaa kolmeen ryhmään: hiukkasten -, öljyjen- tai rasvojen- sekä liukoisten aineiden aiheuttamiin tahroihin. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat savi, hiekka, piki ja ruoste. Mitä pienemmän hiukkasen aiheuttama tahra on, sitä hankalampi se on poistaa, esimerkiksi hiekka on hiukkastensa koon vuoksi huomattavasti helpompi puhdistaa tekstiilistä, kuin savi. Öljy- ja rasvatahroja puolestaan aiheuttavat muun muassa ihon rasvoittuminen, erilaiset kosmetiikkatuotteet sekä useat ruoka-aineet. Viimeiseen ryhmään kuuluvat vesiliukoiset aineet kuten mehut, kahvi ja muste, näille aineille tyypillistä on aiheuttaa materiaaliin pysyvä tahra tai värinmuutos. (Collier & Epps 1999, 190.)

Kankaan likaantumisen ehkäisemiseksi on kehitetty erilaisia tekniikoita ja viimeistyksiä, joilla voidaan parantaa lianhylkivyyttä tai helpottaa tahran poistoa. Tahranpoistoviimeistystä tehdään erityisesti polyesterikankaille, sillä ne ovat luonnonkuituisia kankaita herkempiä tahriintumaan. Kankaan pinnan vedenhylkivyyden vähentäminen helpottaa tahrojen poistoa, sillä esimerkiksi öljy läpäisee materiaalin helpommin, kuin tahranpoistossa käytetty vesi. Lianhylkivyyksiä viimeistys ennaltaehkäisee öljy- ja vesipohjaisten tahranaiheuttajien kankaan läpäisyä ja näin ollen vähentää tahrojen syntymistä. Viimeistys voidaan tehdä tuotantovaiheessa tai jälkikäteen. Jälkikäteen lisättävää spray-viimeistystä käytetään etenkin huonekaluille. (Collier & Epps 1999, 190–191.) Jos kankaan voi puhdistaa tai pestä, ilman että sen mahdollinen palosuojaus heikkenee, lisää se potentiaalisten käyttökertojen määrää niin julkisissa tiloissa kuin yleisötapahtumissa (Monroe 2006, 146).

3.5 Väripysyvyys

Tekstiilituotteen väri on usein tärkeä tekijä tuotteen valinnassa, ja värin ennenaikainen haalistuminen voi aiheuttaa muuten hyväkuntoisen tuotteen käytöstä poiston. Värien haalistumista aiheuttaa muun muassa tekstiilien altistuminen valolle, kosteudelle, hielle tai hankaukselle. Väripysyvyyteen vaikuttaa itse kuitu, käytetty väri ja värjäysmenetelmä. (Collier & Epps 1999, 198.) Tapahtumien somistuksessa käytettävät tekstiilit harvemmin altistuvat hielle, mutta valolle ja kosteudelle kylläkin.

Valon, kosteuden ja hankauksen vaikutusten lisäksi pesu ja erilaiset puhdistusaineet voivat haalistaa tekstiilin väriä. Tuotteiden valmistajat päättävät loppukädessä, mikä on värimuutosten hyväksyttävä taso, joka vaihtelee tuotteen käyttötarkoituksesta riippuen. (Collier & Epps 1999, 228, 230–232.) Myös auringon UV-säteily vaikuttaa väreihin, mitä on käsitelty tarkemmin alaluvussa 3.6.

3.6 UV-säteilyn kesto

Hyvin usein tekstiilit joutuvat kosketuksiin auringonvalon kanssa, ja etenkin auringon ultravioletti- eli UV-säteily on tekstiilikuiduille erittäin haitallista (Boncamper 2011, 58). UV-säteily saattaa haurastuttaa kangasta ja haalistaa värejä muuttamalla värimolekyylin rakennetta kankaassa. Kankaiden UV-valon kesto voidaan testata paitsi ulkona, myös eräänlaisessa koneessa, joka simuloi auringon valoa. Ilmankosteus, lämpötila ja muut ulkoiset tekijät vaikuttavat UV-valon aiheuttamiin muutoksiin, ja ulkona oltaessa näitä on mahdoton kontrolloida. (Collier & Epps 1999, 228, 230–232.)

UV-säteilyn sisältämä energia aiheuttaa kemiallisia reaktioita, joiden seurauksena tekstiilin lujuus voi alkaa heiketä, väri muuttua tai haalistua. Joissain tapauksissa viimeistysaineet voivat alkaa hajota muiksi aineiksi, ja näin ollen lakata toimimasta halutulla tavalla. Yleisimmät auringon UV-valon aiheuttamat vauriot ovat lujuuden heikkeneminen ja värien haalistuminen. Kuitujen ja värien valonkesto pyritään yleensä selvittämään suorassa auringon valossa, mutta joissain tilanteissa olisi tarpeellista selvittää myös auringonvalon vaikutus lasin läpi, sillä jotkut sisustustekstiilit, kuten verhot, eivät aina altistu suoralle auringonvalolle. (Boncamper 2011, 58.)

Lämpötilan ja ilmankosteuden kasvu lisäävät auringonvalon aiheuttamia vaikutuksia. Näin ollen esimerkiksi UV-säteilyn aiheuttama haalistumien voi olla erilainen Pohjoismaisessa ilmastossa kuin tropiikissa. Auringonvalon keston lisäksi nykyään on huomioitava ulkoilman vaikutukset, sillä ilmansaasteiden lisääntyttä ilmaan voi sekoittua tai ilmankosteuteen liueta kemiallisesti reaktiokykyisiä aineita. Tällaisia ilmassa olevia, yleensä happamia, aineita ovat esimerkiksi rikki, typpi, lyijy ja muut raskasmetallit, jotka yhdessä UV-säteilyn kanssa voivat vaikuttaa tekstiilien ominaisuuksiin. Ilmastonvaikutuksia kestää parhaiten polyesteri, klorokuitu (eli polyvinyylikloridi, eli PVC) ja akryyli, kohtuullisesti kestää polyamidi ja puuvilla ja huonoiten ilmastonvaikutuksia kestää muun muassa villa, silkki, pellava ja vikoosi. (Boncamper 2011, 58.)

3.7 Homeen kesto

Mikro-organismien, kuten homeen, kestolla tarkoitetaan kuidun alttiutta näiden aineiden vaikutuksille: kuinka helposti ne pääsevät tunkeutumaan kuituun ja miten ne tarttuvat kuituun. Kasvaakseen ja viihtyäkseen kuiduissa mikro-organismit tarvitsevat tietynlaiset olosuhteet eli yleensä tietyn lämpötilan, kosteuden ja mahdollisesti lievästi emäksisen tai happaman ympäristön. Lisäksi tärkeä ominaisuus on näiden aineiden poistettavuus, eli esimerkiksi kuidun steriloitavuus. Tavallisimmin kylmyys ja kuivuus tuhoavat suurimman osan mikro-organismeista, mutta toisinaan sterilointiin toimii kuumuus ja valo. (Boncamper 2011, 59.)

Homesieni saa riittävästi ravinteita ilmasta ja pinnoilta. Näin ollen kasvaakseen minkä tahansa materiaalin pinnalla se tarvitsee sopivien olosuhteiden lisäksi vain vettä. (Sisäilmayhdistys 2016.) Eniten alttiita homeelle ovat luonnonselluloosakuidut (kuten puuvilla ja pellava), villa ja tekokuiduista selluloosamuuntokuidut (esimerkiksi viskoosi), asetaatti ja triasettaatti (Boncamper 2011, 60).

Tekstiilikuituja voidaan suojata eri tavoin mikro-organismien aiheuttamilta vaurioilta. Puhtaanapidon, oikean pesutavan ja asianmukaisen kuivaamisen lisäksi kuitujen suojaamiseen voidaan käyttää homesuoja- ja antibakteerisia viimeistyksiä. Erityisesti ulkona käytettävät homeelle alttiit tekstiilit, kuten puuvilla, on syytä homesuojata. Olosuhteisiin, joissa homeelle altistuminen on todennäköistä, paras vaihtoehto on valita täysin synteettinen kuitu, jolloin vaurioita ei pitäisi juuri syntyä. (Boncamper 2011, 61.)

4 YLEISIMMÄT ULKOILMATAPAHTUMISSA KÄYTETTÄVÄT TEKSTIILIMATERIAALIT

Kartoitettaessa useampien eri banderolli- ja muiden ulkosomistustekstiilitoimittajien materiaalivalikoimaa, voi nopeasti tehdä johtopäätöksen, että yleisimmin ulkona käytettyjä tekstiilimateriaaleja ovat polyesteri ja PVC. Sekä polyesteriä että PVC:tä myydään useilla eri kauppanimillä, eli erilaisia laatuja eri käyttötarkoituksiin on saatavilla runsaasti. Liitteessä 1 on taulukko muutamien eri toimittajien tarjoamista ulkosomistukseen sopivista materiaalivaihtoehdoista.

4.1 Polyesterin ominaisuuksia

Polyesteriä valmistetaan sulakehruumenetelmällä mineraaliöljyistä. Sulakehruussa sulatettu polymeerimassa kehrätään kehrusuulakkeiden läpi ja kiinteytetään heti sen jälkeen kuidun muotoon (Boncamper 2011, 277). Polyesterikuidun ominaisuuksiin on mahdollista vaikuttaa jälkikäsitteilyjen lisäksi myös valmistusprosessin aikana. Valmistusprosessin aikana on mahdollista vaikuttaa polyesterin molekyylikokoon, ja näin ollen vaikuttaa sen lujuus ominaisuuksiin; lyhyempimolekyylisten kuitujen lujuus on alhaisempi, kuin pitkämolekyylisten kuitujen. (Boncamper 2011, 304.)

Polyesteristä voidaan valmistaa niin mikrokuituisia- kuin erikoislujia kankaita, sillä sen kuituhienous voidaan valita käyttötarkoitukseen sopivaksi. Polyesteriä käytetään paljon sellaisenaan, mutta myös sekoitteena sen hyvien lujuusominaisuuksien, rypistymättömyyden sekä oikenevuuden vuoksi. Erittäin alhaisen kosteuslisänsä ansiosta kosteus ei juuri vaikuta esimerkiksi kuidun lujuus- ja venymäominaisuuksiin, ja näin ollen polyesterillä on hyvä muoto- ja mittapysyvyys. Alhainen kosteuslisä tosin aiheuttaa kuidun staattista sähköistyvyyttä. (Boncamper 2011, 306.)

Kosteuden keston lisäksi polyesteri on kemiallisesti kestävä, eivätkä esimerkiksi laimeat hapot tai alkalit ja valkaisuaineet vahingoita kuitua. Polyesteri kestää myös erinomaisesti auringon UV-valoa. Polyesteri on myös kierrätettävissä niin materiaaliina kuin energiaksi. (Boncamper 2011, 306–307.)

Polyesterillä on siis paljon hyviä ominaisuuksia. Sen harvoin heikkouksiin sähköistymisen lisäksi kuuluu sen hankala värjäytyvyys. Tämä aiheutuu yhdessä polyesterin kemiallisen stabiilisuuden ja tiiviin kuiturakenteen seurauksena. Polyesterikuidun värjäys vaatiikin pienimolekyylisten dispersiovärien ja erityisten turvotinaaineiden käyttöä. Turvotinaaineilla pyritään väljentämään kuiturakennetta värjäyksen ajaksi, mutta nämä aineet ärsyttävät ihoa ja hengityselimiä ja näin ollen voivat aiheuttaa haittaa värjäämön työntekijöille. (Boncamper 2011, 307, 312.) Polyesterin edut ja haitat on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Taulukko polyesterin ominaisuuksista

Polyesterin etuja	Polyesterin haittoja
Kuidun hienous mahdollista valita käyttötarkoituksen mukaan	Sähköistyminen
Luja kuitu, myös kosteana	Tiheän kuiturakenteen vuoksi hankalasti värjäytyvä
Hyvä hankauslujuus	
Oikeneva, rypistymätön	
Kemiallisesti kestävä	
Erittäin hyvä UV-valonkesto	
Kierrätettävissä	

Polyesterikuidun muokattavuuden vuoksi, se sopii erinomaisesti moniin käyttötarkoituksiin. Ulkoilmatapahumiin kangas soveltuu erityisesti sen UV-valon keston ja hyvien lujuusominaisuuksien ansiosta, mutta syytä ei ole unohtaa että synteettisenä kuituna polyesteri ei altistu homeen aiheuttamille haitoille. Polyesterin oikenevuus ja rypistymättömyys helpottavat kankaan mahdollista säilytystä uudelleenkäyttöä varten. Koska

Lahti2017 MM-kilpailuissa on tavoitteena toimia ympäristövastuullisesti, on polyesterin kierrätettävyys suuri etu.

4.2 PVC:n ominaisuuksia

Polyvinyylikloridia, eli PVC:tä valmistetaan sekä kuivakehruu-, että märkäkehruumenetelmällä (Boncamper 2011, 326).

Kuivakehruumenetelmää käytetään silloin, kun molekyyli­massan on sulaessaan mahdollista hajota pienemmiksi molekyyleiksi. Tässä menetelmässä molekyyli­massa liuotetaan helposti haihtuvaan liuottimeen ja kehrätään kehrusuulakkeitten läpi haihdutustilaan, jossa liuottimen haihtuessa kuitu muodostuu. Märkäkehruumenetelmää käytetään silloin, kun ei voida käyttää luvussa 4.1 mainittua sulakehruu- tai kuivakehruumenetelmää, sillä märkäkehruussa kehruunopeudet ovat alhaisempia. (Boncamper 2011, 277.)

Polyvinyylikloridi on keskiraskas- ja melko luja kuitu, mutta sen hankauslujuus on alhainen. Kuidun jälkivenytyksellä voidaan kuitenkin parantaa kuidun lujuutta ja lämmönkestoa. PVC:llä on erittäin alhainen kosteussisältö, minkä vuoksi se on hydrofobinen, eli vettä hylkivä materiaali. PVC on myös kemiallisesti erittäin kestävä, eikä syty helposti ja on näin ollen lähes palamaton. Kuitu kestää erittäin hyvin auringonvaloa, ja eristää sekä ääntä että sähköä. (Boncamper 2011, 326–327.)

PVC:n heikkouksiin kuuluu sen alhainen lämmönkesto. Kuidun pehmeneminen alkaa jo 70 °C, ja se kutistuu voimakkaasti lämpimässä vedessä. PVC-kuidusta valmistettuja tekstiilejä ei ole suositeltavaa silittää, sen voimakkaan kutistumisen vuoksi. Polyvinyylikloridin lämpökäyttämiseen voidaan jonkun verran vaikuttaa valmistusmenetelmällä. (Boncamper 2011, 327.) PVC:n haittapuolena on myös sen toistaiseksi hankala kierrätettävyys. Koska kuitua ei voi hydyntää energiana, on sen ainoa potentiaalinen uudelleen käyttömahdollisuus materiaalin hyödyntäminen sellaisenaan uusien tuotteiden raaka-aineena. PVC:n edut ja haitat on koottu taulukkoon 2.

Taulukko 2. Taulukko PVC:n ominaisuuksista

PVC:n etuja	PVC:n haittoja
Melko luja kuitu	Alhainen hankauslujuus
Hyvä mittapysyvyys	Alhainen lämmönkesto
Kosteutta hylkivä	Kierrätys hankalaa
Kemiallisesti erittäin kestävä	Ei sovellu energijakeeksi
Ei syty helposti, lähes palamaton	
Erittäin hyvä UV-valonkesto	
Ääntä ja sähköä eristävä	

PVC:n käyttö ulkoilmatapahtumissa on yleistä sen lujuuden, kosteuden hylkimisen sekä erinomaisen UV-valon keston vuoksi. Sen eduksi erityisesti suuriin yleisötapahtumiin voidaan myös katsoa sen syttymis- ja paloturvallisuus. Käyttökohteessa on kuitenkin syytä huomioida, ettei lämpötila pääse nousemaan liian korkeaksi, mikäli materiaali halutaan käyttää myöhemmin uudelleen.

Vaikka PVC:n kierrätys on toistaiseksi hankalaa, on PVC materiaaleja onnistuttu kuitenkin hyödyntämään uusien tuotteiden raaka-aineena. Esimerkiksi Levin maailmancupin rinnebanderolleista on valmistettu uusia tuotteita, kuten asiakirjataskuja ja erilaisia pussukoita (Saarinen 2015). Myös Särkänniemi on hyödyntänyt PVC:tä kierrätystuotteiden valmistamisessa. Yhteistyössä Lindström Oy:n kanssa Särkänniemi valmisti työntekijöidensä vanhoista sadeasuista muun muassa askarteluessuja, ruokalappuja ja vettähylkiviä kangaskasseja. (Leponiemi 2012).

5 SOMISTUSTEKSTIILIEN PALOTURVALLISUUS

Paloturvallinen tekstiili voi olla valmistettu paloturvallisesta kuidusta, mutta niitä voidaan valmistaa myös muunlaisilla menetelmillä. Tekokuituiset tekstiilit voidaan palosuojata jo kuidun valmistusvaiheessa, tällöin palosuojaus on pysyvä. Palosuojauksen voi lisätä tekstiilimateriaaliin myös jälkikäsitteilyaineilla, joilla tehdyt viimeistykset voivat olla pysyviä, pesun kestäviä tai pesussa häviäviä. Jotkut kuidut, kuten villa, ovat luonnostaan vaikeasti syttyviä. (Ryynänen 2012, 24–25.) Ympäristöystävällisyyden kannalta paloturvalliset kuidut tai palosuojaus valmistusvaiheessa ovat paras vaihtoehto, sillä useat jälkikäteen lisättävät palosuojaja-aineet sisältävät myrkyllisiä yhdisteitä (Talvenmaa 2002, 54).

5.1 Tekstiilien palo-ominaisuudet

Kuten muidenkin materiaalien, myös tekstiilien palaminen voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen: syttyminen, palaminen ja sammuminen. Valtaosa tekstiileistä syttyy herkästi, ja esimerkiksi kynttilän liekin tai kuuman sähkölevyn kosketus saattaa usein riittää sytyttämään tekstiiliin. Kaikki tekstiilit eivät pala samalla lailla, ja tekstiilien syttymisherkkyyksissä, palamisnopeuksissa sekä vapautuvan lämmön, savun ja myrkyllisten kaasujen määrissä on eroja. (Ahonen, Kallonen & Ryynänen 2001.)

Tekstiilien syttymisherkkyys riippuu raaka-aineesta, mutta siihen vaikuttaa merkittävästi myös tuotteen rakenne, paksuus, tiheys ja pinta-alamassa. Tekstiilikuitu alkaa hajota kuumuuden vaikutuksesta, ja seurauksena muodostuu erilaisia hajoamistuotteita, muun muassa palamiskykyisiä kaasuja. Kun kaasuja on muodostunut tarpeeksi ja tilassa on riittävästi happea, tekstiili syttyy. Esimerkiksi puuvillasta ja viskoosista syntyy paljon herkästi syttyviä hajoamistuotteita, ja näin ollen ne syttyvät herkästi ja palavat nopeasti. (Ryynänen 2012, 24–25.)

Tietyt tekijät, kuten nukkaisuus ja kankaan keveys nopeuttavat syttymistä. Syttymislämpötila saavutetaan nopeammin ohuessa materiaalissa, kun tiivis ja painava kangas puolestaan vaatii pidemmän ajan syttyäkseen,

jolloin palaminenkin etenee aluksi hitaammin. Tekstiilin ominaisuuksien lisäksi olennaisesti syttyvyyteen voivat vaikuttaa myös ulkoiset tekijät, kuten ilmavirtaukset ja hapensaanti. (Ryynänen 2012, 24–25.)

Syttymisen jälkeen materiaali jatkaa palamista vain, jos palaessa vapautuva energiamäärä on samansuuruinen tai suurempi kuin palamisen aloittanut energiamäärä, muutoin palo sammuu. Materiaali vapauttaa lämpöä palaessaan, jolloin osa lämmöstä vapautuu ympäristöön ja osa tunkeutuu materiaaliin. Näin ollen lämpö voimistaa pyrolyysiä, eli materiaalin kemiallista hajoamista lämmön seurauksena. Kuten syttymisherkkyteen, myös palamisnopeuteen vaikuttavat tekstiilin ominaisuudet; tiivis materiaali palaa hitaammin kuin ohut ja huokoinen materiaali, jossa on enemmän happea. (Ahonen, Kallonen & Ryynänen 2001.)

Yleisimmät synteettiset kuidut, kuten polyesteri ja polyamidi, sulavat kuumuuden seurauksena palamisen sijaan. Paloturvallisuuden kannalta sulaminen voi olla hyvä tai huono ominaisuus, sillä se voi sulaessaan vetäytyä sytytyslähteen luota tai esimerkiksi sytyttää alustan, jolle sula putoaa. (Ahonen, Kallonen & Ryynänen 2001.)

Palosuoja-aineilla pyritään vaikuttamaan tekstiilien syttymisherkkyteen, ja niiden vaikutus perustuu esimerkiksi lämmön sitomiseen, jolloin syttymislämpötilaa ei saavuteta. Palosuoja-aineiden vaikutus voi perustua myös siihen, että ne ohjailevat tekstiilin hajoamista niin, että palavia kaasuja syntyy vähemmän, tai vaihtoehtoisesti siihen että suoja-aineesta kehittyy kaasuja, jotka estävät tekstiilin hapen saantia. Joidenkin suoja-aineiden teho perustuu myös siihen, että tekstiili hajoaa ennen syttymislämpötilan saavuttamista. Usein pienentäessään tekstiilin syttymisherkkyttä palosuoja-aineet lisäävät savun määrää, sillä ne aikaansaavat epätäydellistä palamista. Osittain savun lisääntymiseen voi vaikuttaa myös osaksi orgaanisten palosuoja-aineiden hajoaminen. (Ahonen, Kallonen & Ryynänen 2001.)

5.2 Syttyvyysluokat

Suomessa sisustustekstiilien syttymisherkkyyttä kuvaamaan on käytetty kolmea syttyvyysluokkaa: SL 1 (vaikeasti syttyvä), SL 2 (tavanomaisesti syttyvä) ja SL 3 (herkästi syttyvä) (Ryynänen 2012, 24–25).

Sisäasiainministeriö julkaisi vuonna 1984 luokitusohjeet sisustustuotteiden syttyvyydelle, jotka uusittiin ohjeella A:56:1998 vuonna 1998. Tämä ohje koski julkisten tilojen verhoja, pehmustettuja istuinhuonekaluja, patjoja, vuodevaatteita ja irtomattoja. Sisäasiainministeriö kumosi tämän ohjeen vuonna 2001, todeten kuitenkin tiedottaessaan kumoamisesta, että ohjetta voi edelleen käyttää suosituksena, mutta sitä ei tulla enää päivittämään. Kumotun ohjeen tilalle kaivattiin kuitenkin uudistettua ja voimassaolevaa ohjeistusta, jonka tekeminen aloitettiin keväällä 2012

Rakennustietosäätiön (RTS) ja VTT Expert Services Oy:n toimesta. (Ryynänen 2013, 22–24.)

Rakennustieto Oy (RT) julkaisi uusitun ohjeen sisusteiden paloturvallisuudesta joulukuussa 2012, joka on sisällöltään samankaltainen kuin sisäasiainministeriön kumoama ohje. Uudessa ohjeessa on sisustustekstiilien paloturvallisuuden lisäksi kerrottu myös lyhyesti sisäpuolisten pintojen paloturvallisuusvaatimuksista, koska seinien, kattojen ja lattian pintamateriaalit valitaan monesti sisustamisen yhteydessä. Nämä lasketaan kuitenkin rakennusmateriaaleiksi, ja näin ollen niitä koskevat rakennusten sisäpuolisten pintojen paloturvallisuusmääräykset. (Ryynänen 2013, 22–24.)

Ohjeen avulla voidaan luokitella sisustustekstiilejä syttyvyysluokkiin palokoetulosten perusteella, ja sen toivotaan auttavan ymmärtämään ja arvioimaan sisusteiden merkitystä tulipalon kehittämisessä ja leviämisessä, jotta voidaan toimia niin että pelastuslain asettama velvoite täyttyy. Ohje koskee majoitustiloja, hoitolaitoksia, kokoontumis- ja liiketiloja (esimerkiksi ravintolat ja urheiluhallit) ja työpaikatiloja, koska näissä paikoissa voi samanaikaisesti olla paljon ihmisiä tai heidän liikkumismahdollisuudet voivat olla iän tai kunnon seurauksena heikentyneet. (Ryynänen 2013, 22–24.)

Koska tuotteiden paloturvallisuuden testaaminen luonnollisen kokoisina ja niiden luonnollisessa ympäristössä olisi haastavaa, tehdään testaukset standardisoitujen testausmenetelmien mukaan. Testausmenetelmät on pyritty suunnittelemaan niin, että niillä saataisiin mahdollisimman luotettava kuva tuotteen paloturvallisuudesta. Testauksessa käytetään pieniä koepaloja tai pienoismalleja ja näillä voidaan tutkia melko luotettavasti syttymistä ja palon leviämistä alussa. (Ryynänen 2012, 24–25.)

Koekappaleen asento ja sytytyslähde riippuvat testattavasta tuotteesta, esimerkiksi verhojen syttymisherkkyttä ja palamisnopeutta testataan kankaan ollessa pystysuorassa, ja sytytyslähteenä on pieni liekki. Pehmustetuista istuinhuonekaluista puolestaan valmistetaan pienoismalli, jossa on istuin ja selkänoja, ja sytytyslähteet, savuke ja liekki, asetetaan selkänojan ja istuinosan yhtymäkohtaan. Pienoismallissa tulee olla oikeassa tuotteessa käytettävät pehmusteet ja päällyskangas. (Ryynänen 2012, 24–25.)

5.3 Somisteiden paloturvallisuus julkisissa tiloissa ja yleisötapauksissa

Eri kohteissa käytetyille tekstiileille on omat paloturvallisuusvaatimukset. Esimerkiksi suojaaville työvaatteille sekä liikennevälineiden, kuten linja-autojen, laivojen, junien ja lentokoneiden sisustusmateriaaleille on omat vaatimuksensa ja direktiivinsä. Rakennuksissa käytettyjen sisustustekstiilien paloturvallisuudelle ei ole olemassa yhteisiä vaatimuksia, vaikka julkistentilojen tekstiileille useissa maissa onkin jonkin asteisia ohjeistuksia, määräyksiä tai vaatimuksia. Tämä johtuu siitä, että huoneistopalot alkavat yleensä sisusteista. (Ryynänen 2012, 24–25.)

Julkisten tilojen palotarkastusten yhteydessä sisustustekstiilien paloturvallisuuteen kiinnitetään huomiota pelastuslain (379/2011) perusteella. Mikäli paloturvallisuudessa havaitaan puutteita, voi palotarkastaja antaa suosituksia tai määräyksiä paloturvallisuudesta. (Ryynänen 2012, 24–25.)

Yleisötapauhtumien sisusteet on oltava syttyvyysluokkaa1 (SL1 - vaikeasti syttyvä), tällaisia materiaaleja ovat palosuojatut tekstiilit. Mikäli tilassa on automaattinen sammutuslaitteisto, riittää että sisusteet ovat syttyvyysluokkaa 2 (SL2 – tavanomaisesti syttyvä). Kuitenkin pyrotekniikkaa tai avotulta käytettäessä, on tekstiilien oltava aina syttyvyysluokkaa 1. (Päijät-Hämeen pelastuslaitos 2014.)

6 KIERRÄTYS

Jätteiden kierrätyksellä tarkoitetaan sen hyödyntämistä joko raaka-aineena tai materiaalina (Tilastokeskus 2016 1). Itse jätteellä puolestaan tarkoitetaan aineita, esineitä ja materiaaleja, jotka ovat poistuneet tai poistumassa käytöstä (Tilastokeskus 2016 2). Jätteen määritelmässä ei oteta kantaa, onko jäte käytöstä poistettaessa yhä käyttökelpoista vai käyttökelvotonta tai soveltuuko se uudelleen käytettäväksi sellaisenaan tai jonkun toisen tuotteen raaka-aineena tai materiaalina. Jätteen hyödyntämistä energiaksi ei lasketa kierrätykseksi, vaikka se onkin resurssien hyödyntämistä (Tilastokeskus 2016 1).

6.1 Tekstiilien kierrätys

Ulla Suojanen toteaa teoksessaan *Vihreät tekstiilit* (1995), että tekstiilien kierrätys ei suinkaan ole uusi keksintö. Tekstiilejä on kierrätetty jo yli 2000 vuotta sitten Kiinassa, jolloin tekstiilijätteet ja käytöstä poistetut vaatteet on revitty ja karstattu uusien tekstiilien valmistamiseen. Myös huonompilaatuinen tekstiilijäte on tuolloin hyödynnetty muun muassa täytemateriaalina tai paperin valmistuksessa. Tuolloin repiminen on tehty käsin, mutta tekstiilien teolliseen kierrätykseen vaadittavien repimäkoneiden kehitys alkoi 1800-luvulla. (Suojanen 1995, 60.)

Tekstiilien kierrätys voidaan jaotella suljettuun- ja avoimeen kiertoon. Suljetussa kierrossa tuotteen raaka-aineen tarve vähenee, sillä kierrätetystä materiaalista pyritään tekemään samaa tuotetta. Avoimessa kierrossa puolestaan materiaali hyödynnetään uudelleen jonkin toisen tuotteen raaka-aineena. (Suojanen 1995, 60.) Jotta tekstiilimateriaalit voitaisiin hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti, ennen lopullista hävittämistä, tarvitaan useita kierrätystekniikoita (Swerea 2016).

Pohjoismaisen ennusteen mukaan vaatteiden ja kodintekstiilien kulutus kasvaa 19 prosenttia vuoteen 2015 ja 29 prosenttia vuoteen 2020 mennessä, kun verrataan kulutuksen tasoon vuonna 2012. Näin ollen myös uudelleenkäyttöön ja kierrätykseen sopivan tekstiilijätteen määrä

tulee kasvamaan. (Salmenperä 2015, 20–21.) Tekstiilien kierrätys ei ole teknisesti vaikeaa, ja esimerkiksi teollisuuden tekstiilijätteet, joita ei aina lasketa kierrätysmateriaaleiksi, ovat puhtaita ja helpommin hyödynnettäviä, kuin kotitalouksista syntyvä tekstiilijäte. Kotitalouksista tulevilla tekstiileillä on usein nappeja, vetoketjuja ja muita ennen kierrätysprosessia poistettavia osia. (Talvenmaa 2002, 69.) Vuoden 2016 alusta astuu voimaan uusi jätelaki, jonka mukaan orgaanista jätettä, eli myös tekstiilejä, ei saa enää viedä kaatopaikalle, vaan ne hyödynnetään jätevoimaloissa energiaksi. (Salmenperä 2015, 20–21.)

Tekstiilijätteen hyödyntämistä energiana tai polttoaineen valmistuksessa ei varsinaisesti lasketa kierrätykseksi. Käytöstä poistettujen tekstiilien hyödyntäminen energiana on kuitenkin askel oikeaan suuntaan, vaikka materiaalin kierrätys uudelleen käyttöön olisi kestävämpi ratkaisu. Tekstiilijätettä ei tällä hetkellä kerätä erikseen, joten sen hyödyntäminen materiaalina on melko vähäistä. (Aalto ym. 2015.)

Jotta tekstiilijätteen hyödyntäminen materiaalina suuressa mittakaavasta olisi mahdollista, vaatisi se isojen jätevirtojen talteen saantia, tehokasta lajittelua materiaalien perusteella sekä uusien hyödyntämistekniikoiden käyttöönottoa. Lisäksi olisi tarpeellista huomioida kierrätettävyyden jo tuotesuunnittelu vaiheessa, käyttämällä kierrätettävissä olevia materiaaleja. (Salmenperä 2015, 20–21.)

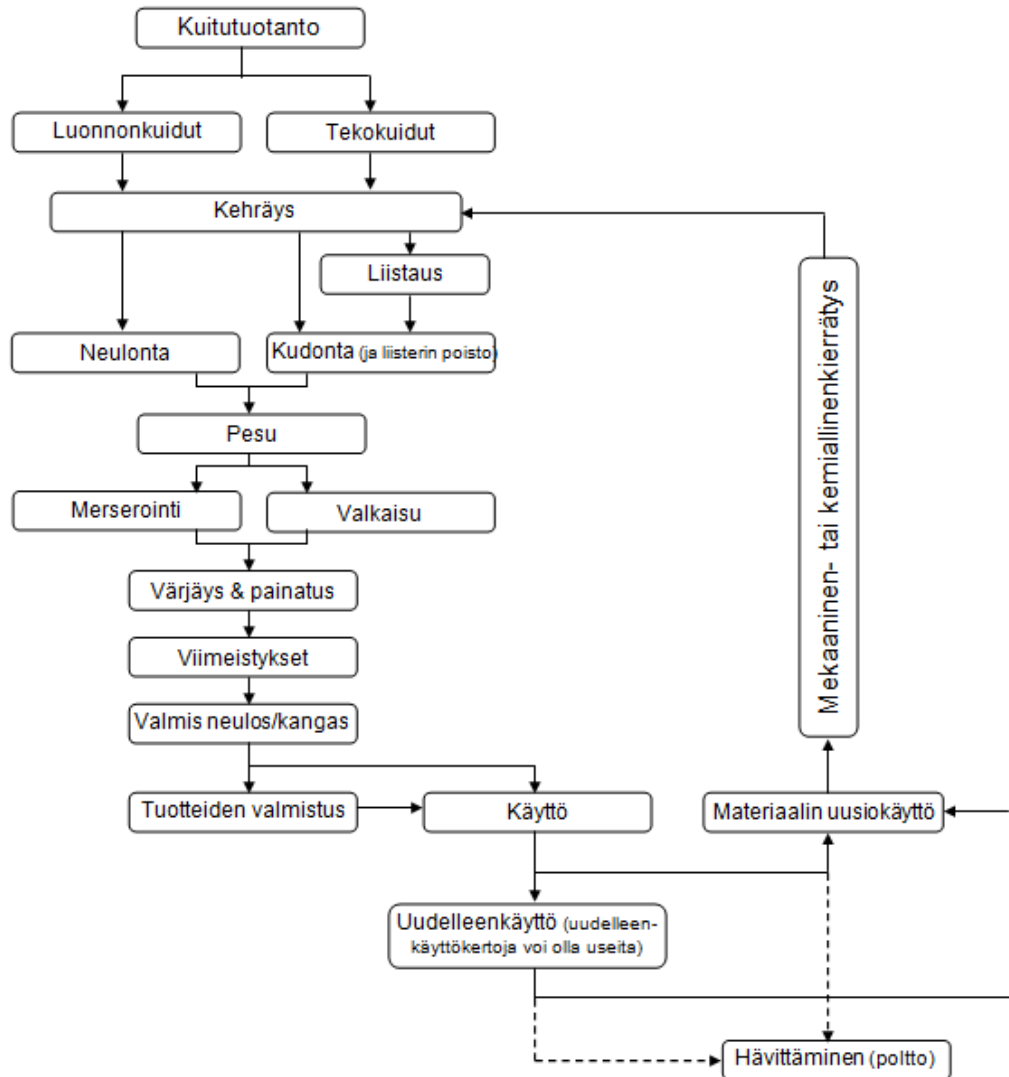
Kuluttajien tekstiileille mahdollisia kierrätysvaihtoehtoja ovat muun muassa kirpputorit, hyväntekeväisyysjärjestöjen keräyksiin lahjoittaminen tai tekstiilin leikkaaminen esimerkiksi matonkuteiksi. Lisäksi jotkin vaateliikkeet vastaanottavat vanhoja käyttökelpoisia tai –kelvottomia vaatteita ja tekstiilejä, ja huolehtivat niiden kierrätyksestä. (Talvenmaa 2002, 66.) Lahti2017 MM-kisojen yhteyteen on suunnitteilla järjestää kirpputori, jossa on tarkoitus myydä ylijääneitä tavaroita, mukaan lukien tekstiilejä toimitsijoille, vapaaehtoisille tai yleisölle.

6.2 Elinkaariajattelu

Elinkaariajattelu on yleistynyt tapana käsitellä ympäristöasioita, ja se toimii perustana kestäväälle kehitykselle ja ympäristöpoliittisille linjauksille. Sen tarkoituksena on kartoittaa tuotteen tai palvelun aiheuttamat ympäristövaikutukset koko sen elinkaaren aikana. Ympäristövaikutusten selvityksen tulee sisältää valmistusprosessin aikana aiheutuvat suorat vaikutukset sekä valmistuksen jälkeen aiheutuvat epäsuorat vaikutukset. Elinkaariajatteluun perustuvan, standardoidun elinkaariarvioinnin (ISO 14040-sarja) lisäksi ympäristövaikutusten arviointiin on olemassa muitakin menetelmiä, kuten esimerkiksi hiili- tai vesijalanjälkilaskelmat. (Koskela 2013.)

Kaikki tekstiilien läpikäymät prosessit ovat lähtökohtaisesti ympäristöä rasittavia, kuten Suojanen toteaa teoksessaan *Vihreät Tekstiilit* (1995). Tekstiilien elinkaariarviointi, jota on esitetty kuviossa 2, alkaa kuitutuotannosta, joka vaihtelee hieman riippuen, onko kyseessä luonnonkuitu vai tekokuitu. Seuraavia vaihteita ovat kuitujen kehräys, neulonta ja kudonta. (Suojanen 1995, 19–20.)

Kudottaessa kangasta loimilangat voidaan liisteröidä ennen kudontaa, jolloin liisteri poistetaan ennen seuraavaa vaihetta; pesua. Pesun jälkeen sekä neulotut, että kudotut kankaat voidaan kuidusta riippuen merseroida, eli käsitellä esimerkiksi lipeällä, jolloin kuitu turpoaa ja muuttuu lujemmaksi ja kiiltävämmäksi, tai siirtyä suoraan valkaisuun ja mahdolliseen värjäykseen tai painantaan. Tämän jälkeen on vuorossa viimeistykset, joiden jälkeen kangas tai neulos on valmista tuotteiden raaka-aineeksi. Tekstiilien tuotannossa ympäristölle haitallisimpia ovat niin sanotut märkäprosessit, kuten liistaus, merserointi, pesu ja valkaisu. (Suojanen 1995, 19–20.)



Kuvio 2. Tekstiilien elinkaaren havainnollistaminen (muokattu Suojanen 1995, 20)

Kuitutuotannon osalta kuluttaja ei voi vaikuttaa tekstiilien elinkaareen, mutta olisi tärkeää saada tietoa eri prosesseista, jotta kuluttaja itse voi tehdä arvioita siitä, mitkä tuotteet ovat ympäristön kannalta vähiten rasittavia. Tekstiilien elinkaareessa seuraavia vaiheita ovat tuotteen valmistus ja käyttö, joista jälkimmäiseen tavalliset kuluttajat voivat vaikuttaa. Hoitamalla ja huoltamalla tekstiilejä huolellisesti ja oikein, on niiden käyttöikä mahdollista pidentää ja näin ollen pitää tuote pidempään kierrossa. Viimeisenä vaiheena on kierrätys uudelleenkäyttöön tai uusiomateriaaliksi sekä hävittäminen. (Suojanen 1995, 21.)

Tällä hetkellä on pyrkimyksenä hyödyntää materiaalit mahdollisimman tehokkaasti joko sellaisenaan tai raaka-aineeksi, ja varsinaista materiaalin hävittämistä tulisi välttää. Materiaalien haaskausta pystytään rajoittamaan siirtymällä kohti kiertotaloutta, jonka tarkoituksena on minimoida hukkaa ja jätteen syntymistä panostamalla raaka-aineiden laadun ja arvon säilymiseen kierrossa. Tähän voidaan pyrkiä esimerkiksi suunnittelemalla tuote siten, että materiaalit ovat eroteltavissa ja kierrätettävissä. (Sitra 2016.)

6.3 Uudelleenkäyttö materiaalina

Kuluttajat Suomessa ovat alkaneet kiinnittää huomiota tuotteiden ympäristövaikutuksiin, ja samalla yritykset ovat alkaneet panostaa vastuullisuuteen. Tästä johtuen niin sanotusta ecodesign-alasta on alettu puhua Suomessa yhä enemmän. Ideaalilanteessa ecodesign-tuotteen suunnittelussa lähdetään liikkeelle elinkaariajattelusta, jolloin pyritään minimoimaan tuotteen negatiiviset ekologiset vaikutukset, tuotteen materiaalien, tuotannon, kuljetuksen, käytön ja poistovaiheen osalta. Tähän voidaan pyrkiä muun muassa materiaalien käytön tehostamisella, energian käytön minimoinnilla, kierrätettävyyden kehittämisellä ja ympäristölle haitallisten aineiden käytön minimoinnilla. (Ranna & Räsänen 2012.)

Poistomateriaalien hyödyntäminen uusien tuotteiden raaka-aineena on yksi esimerkki ecodesignista, joka voidaan suomentaa ekologiseksi- tai ympäristömyötäiseksi tuotesuunnitteluksi. Poistomateriaaleilla tarkoitetaan esimerkiksi tuotannon, kaupan tai kuluttajien ylijäämä- tai hukkamateriaaleja ja –tuotteita. Käytettäessä poistomateriaaleja täysin uuden materiaalin sijasta voidaan pienentää niin uuden tuotteen materiaalivalmistukseen kuin aikaisemman tuotteen hävittämiseen liittyviä negatiivisia kustannuksia. Vaikka teknisesti materiaalin uusiokäytöllä ja kierrätyksellä tarkoitetaan vain poistomateriaalin hyödyntämistä uuden materiaalin raaka-aineena, puhutaan usein myös hyötykäyttöön ohjatuista

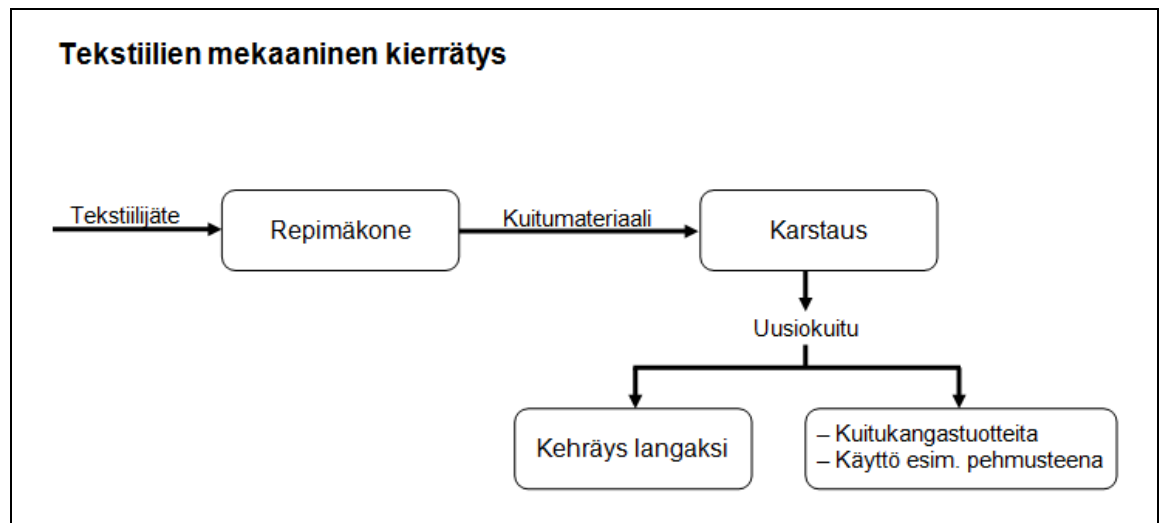
poistomateriaaleista kierrätys- ja uusiomateriaaleina. (Ranna & Räsänen 2012.)

Poistotekstiileistä uusia tuotteita tekee pääasiassa pienet ecodesign-yritykset, joista poikkeuksena on suomalainen Globe Hope Oy, joka on merkittävä tekijä tekstiilijätteen kierrätyksessä Suomessa (Aalto ym. 2015). Globe Hope Oy valmistaa design-tuotteita käytännössä mistä tahansa tekstiilimateriaalista. Se vastaanottaa muun muassa armeijoiden vanhoja univormuja, purjekankaita, erilaisia mainosmateriaaleja (esimerkiksi banderollit), turvavöitä ja työvaatteita. Mallistot ja tuotteet suunnitellaan materiaalin saatavuuden perusteella, ja vaatteissa sekä asusteissa pyritään mahdollisuuksien mukaan käyttämään materiaalissa jo olevia yksityiskohtia (esimerkiksi taskut). (Globe Hope 2016.) Globe Hope on ollut mukana muun muassa kierrättämässä Levin maailmancupin rinnemainokset uusiksi tuotteiksi (Saarinen 2015).

Myös Lindström Oy on yhteistyössä Särkänniemen kanssa valmistanut Särkänniemen työntekijöiden vanhoista sadeasuista muun muassa askarteluessuja, ruokalappuja ja vettähylykiviä kangaskasseja (Leponiemi 2012). Erityisesti banderolleissa ja sadevaatteissa paljon käytetyn PVC:n hyödyntäminen uusien tuotteiden materiaalina on hyvä asia, sillä materiaali ei sovellu kierrätettäväksi mekaanisesti tai polttoon.

6.4 Uudelleenkäyttö materiaaliksi

Tekstiilien kierrättäminen teollisesti alkoi 1800-luvulla, jolloin kehitettiin tehokkaita repimäkoneita, joiden avulla voitiin muokata tekstiilit uudelleen kuitumuotoon repimällä tekstiilit pieneksi silpuksi. Tätä kutsutaan tekstiilien mekaaniseksi kierrätykseksi, jonka kulkua on havainnollistettu kuviossa 3. Revitystä kuitumateriaalista työstetään uusiokuitua karstaamalla, jonka jälkeen materiaalista voidaan muun muassa kehretä lankaa. Karstattu uusiokuitu soveltuu myös täytemateriaaliksi sisustustekstiileihin, kuten patjoihin ja petauspatjoihin perinteisen polyesterivanun sijaan. Tekstiilien uudelleen prosessointi raaka-aineeksi voidaan tehdä kolmella tavalla: mekaanisesti, sulattamalla ja kemiallisesti. (Talvenmaa 2002, 68.)



Kuvio 3. Kaavio mekaanisen kierrätyksen vaiheista

Esimerkkejä mekaanisesta kierrätyksestä löytyy Suomesta jo muutamia. Pohjanmaalainen Lennol Oy valmistaa mekaanisesti kierrätetystä polyesterikuidusta huonekalupehmusteita. Yritys tosin käyttää polyesterikuituihin kierrätettyjä PET-muovipulloja. (Lennol Oy 2016.) Dafecor Oy puolestaan valmistaa teollisuuden ylijäämämateriaalista erilaisia imeytysmattoja ja verhoilumateriaaleja (Dafecor Oy 2016).

Niin ikään teollisuuden ylijäämätekstiilejä hyödyntää suomalainen yritys Pure Waste Textiles, joka tekee tekstiilistä lankaa, kangasta sekä vaatteita. Kun tekstiilijäte ei ole ollut kuluttaja käytössä, on se vielä vahvempaa, jolloin mekaanisen kierrätyksen rasitus ei heikennä kuitua niin paljon. Pure Waste Textiles käyttää kankaissaan puuvillaa ja polyesteriä. (Pure Waste Textiles 2016.)

Lisäksi Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) On kehittänyt uuden selluloosan liutusmenetelmän kulutukseen soveltumattomille puuvillatekstiileille. VTT:n ja Ethican Tekstiilien kiertotalous -hankkeessa (TEKI), on tarkoituksena liuottaa ja käyttää uudelleen kuituraaka-aineena muuten uudelleenkäyttöön kelpaamatonta puuvillaa. Hankkeessa on mukana joukko kotimaisia toimijoita, joiden tavoitteena on edesauttaa

tekstiilien kiertoa ja tuottaa lisäarvoa liiketoimintaan. Jo nyt selluloosamuuntokuituja, kuten viskoosia, valmistetaan samalla menetelmällä ja laitteilla. (VTT Oy 2016.) Uusi valmistusmenetelmä on kuitenkin ympäristöystävällisempi, koska liuotukseen ei käytetä rikkihiiltä. Menetelmällä voidaan säästää jopa 70 prosenttia vesi- ja 40–50 prosenttia hiilijalanjäljessä, kun verrataan neitseellisen puuvillan tuotantoon. Puuvilla jätteestä tehdystä materiaalista tulee viskoosin kaltaista kangasta. (VTT Oy 2016.)

Sulatusmenetelmässä kuituaines hyödynnetään muovituotteiden raaka-aineeksi sulattamalla kuidut lämmön avulla. Tekstiilien kierrätys sulattamalla soveltuu synteettisille kuiduille, jotka on valmistettu samoista raaka-aineista kuin muovit. Tekstiilien kierrättäminen sulatusmenetelmän avulla olisi Suomessa mahdollista, mutta myös uusiokäyttöön sopivaa muovijätettä on tarjolla runsaasti. Sulattamalla voitaisiin valmistaa niin ikään uusiokuitua, mutta sen laatu ei ole riittävän hyvää tekstiili- ja vaatetusteollisuudessa hyödynnettäväksi. (Talvenmaa 2002, 68.)

Kuten sulatusmenetelmä, myös kemiallinen kierrätys soveltuu ainoastaan synteettisille kuiduille. Kemiallisessa kierrätyksessä kuitumateriaali prosessoidaan erilaisilla kemiallisilla menetelmillä alkuperäiseksi lähtöaineeksi. Laitteistot kemialliseen kierrätykseen ovat hyvin kalliita, minkä vuoksi niitä ei juuri ole. (Talvenmaa 2002, 68.) Synteettistenkuitujen kemiallisessa kierrätyksessä kuitujen laatu ei juuri heikkene prosessin aikana. Kierrätettyä polyesteriä on käytetty jo muutamien vaateketjujen ekomallistoissa. (Nurmi 2011.) Polyesterin kemiallista kierrätystä tekee Japanilainen yritys Teijin (Teijin 2016).

7 OPINNÄYTETYÖN TULOKSET

Salpausselän kisat 2016 toimivat esikisoina Lahti2017 MM-kilpailuille, jolloin päästiin kokeilemaan kisajärjestelyjä etukäteen. Somistusmateriaalit oli pyritty suunnittelemaan niin, että niitä voidaan hyödyntää Salpausselän MM-esikisoissa sekä Lahti2017 MM-kilpailuissa. Salpausselän MM-esikisojen kisa-alueen kartta on lisätty liitteisiin (liite 2), jotta kisa-alueen havainnollistaminen olisi helpompaa, kun kavataan kisoissa käytettyjä tekstiilimateriaaleja. Käytettyjen tekstiiliosusteiden kartoitukseen käytettiin havainnointimenetelmää. Havainnointitutkimuksessa tutkittavasta ilmiöstä kerätään tietoa tarkkailemalla ja tekemällä havaintoja (Jyväskylän Yliopisto 2015).

7.1 Salpausselän MM-esikisat 2016

Heinosen, Kariston ja Laaksosen teoksessa, Salpausselän kisat – Suomalainen kansanjuhla, Lahden Hiihtoseura ry:n silloinen puheenjohtaja Pekka Rinne toteaa esipuheessaan Salpausselän kisojen olevan merkittävä osa Lahden kaupungin historiaa sekä niiden toimivan käyntikorttina maailmalle (Heinonen, Karisto & Laaksonen 2001, 4). Salpausselän kisat järjestettiin ensimmäisen kerran jo vuonna 1923, ja ne on jouduttu monivuotisen historiansa aikana perumaan vain kolme kertaa: vuonna 1930 lumenpuutteen takia sekä 1940 ja 1942 sodan vuoksi (Hiihtomuseo 2016). Vuoden 2016 Salpausselän kisat toimivat MM-esikisoina Lahti2017 MM-kilpailuille.

Salpausselän MM-esikisojen kisatunnelman luominen oli aloitettu jo keskustasta. Aleksanterinkadulle oli ripustettu Kisakaupunki-viirejä koko pituudelle, ja Vapaudenkadulle oli ripustettu suuri seinäpeite, jotka on esitelty kuvassa 1. Viirejä oli yhteensä hieman vajaa 100 kappaletta. Sekä viirit, että seinäpeite olivat teemaltaan Lahti2017 MM-kisoihin viittaavia, joten ne ovat uudelleenkäytettävissä vuoden 2017 MM-kilpailujen aikaan. Viirien ja seinäpeitteen lisäksi kaupungilla näkyi useissa liikkeissä ja ravintoloissa beach-flageja, banderolleja sekä lippunauhaa, jossa oli kisojen logon lisäksi osallistuvien maiden lippuja.



Kuva 1. Aleksanterinkadulle ripustetut kisa-viirit, sekä Vapaudenkadulle ripustettu seinäpeite

Kaupunkia koristaneet somistusmateriaalit olivat osa Lahti kisakaupunkina-projektia. Kisakaupunki-projektiin osallistuivat useat keskustan yritykset, kulttuuritoimijat sekä oppilaitokset, ja se järjestettiin ensimmäistä kertaa Salpausselän MM-esikisojen 2016 aikana. Kisakaupunki toteutetaan uudelleen Lahti2017 kisojen aikaan. (Kisakaupunki 2016.)

Kisa-alueelle saavuttaessa pääportilla oli useiden metrien matkalta peitetty aidat banderollilla. Banderolleja oli erilaisilla painatuksilla, kuten kisojen nimi, -logo ja vuosiluku, sekä ilman painatusta ikään kuin metritavarana. Eri vaihtoehdoista oli koottu ympäri kisa-aluetta haluttuja kokonaisuuksia. Tämä mahdollistaa sen, että banderolleja voi halutessaan käyttää seuraavien vuosien kisoissa uudelleen, vaihtamalla vain vuosiluvun. Kuten kuvasta 2 näkee, aitojen lisäksi banderolleja oli käytetty myös betonisten

elementtien peittämiseen. Banderollien lisäksi pääportin läheisyydessä oli beach-flageja ja lippusalkoihin oli nostettu kisaliput.



Kuva 2. Banderolleja käytettiin peittämässä muun muassa aitoja ja betoniseiniä

Banderolleja oli käytetty niin ikään katsomoiden somistamiseen. Hiihtostadionin sekä A-, että B-katsomoihin oli ripustettu koko pituudelle eri painatuksella olevia banderolleja, kuten kuvista 3 ja 4 voi nähdä. B-katsomon kokonaisuuden muodostivat niin sanotun metritavaran lisäksi banderollit: Lahti Ski Games, 2016 ja Salpausselän kisojen logo. Myös A-katsomoon oli laitettu banderollia koko pituudelle, jossa oli metri-banderollin lisäksi tulevien MM-kisojen sosiaalisen median tunniste #Lahti2017. Lahti2017 MM-kisojen banderolleja oli ripustettu jo myös hiihtolatujen varrelle sekä mäkimonttuun.



Kuva 3. Hiihtostadionin B-katsomossa oli koko katsomon pituudelta banderollia



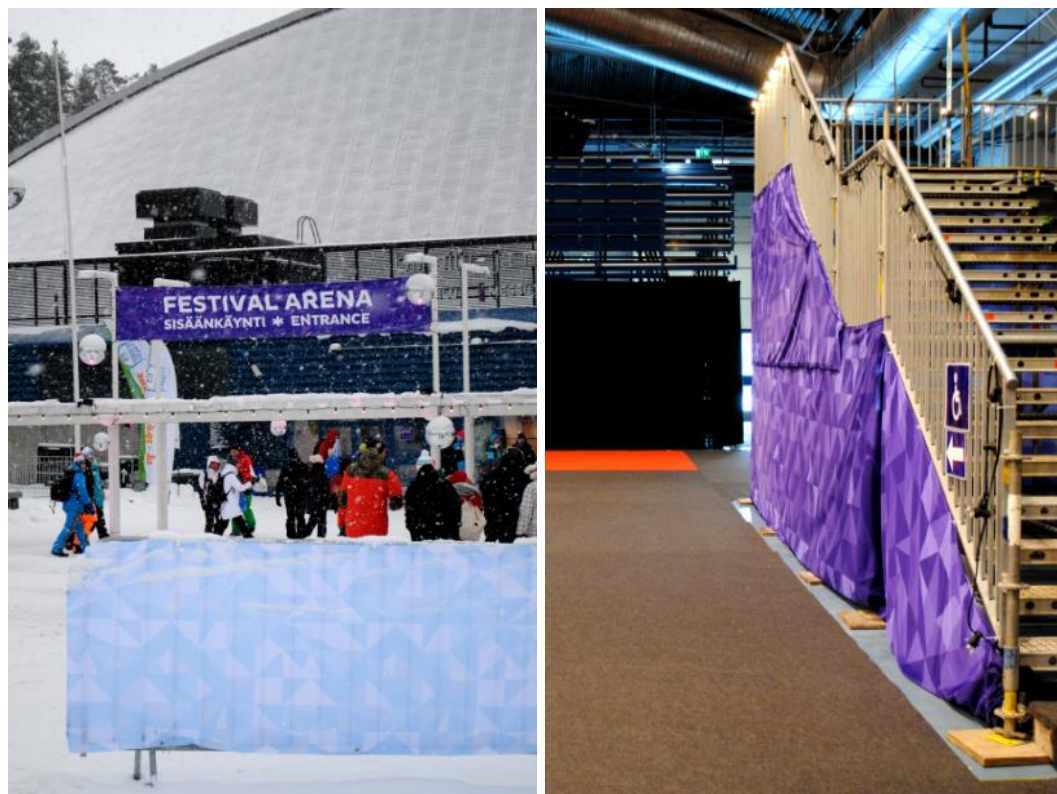
Kuva 4. Hiihtostadionin A-katsomossa niin ikään koko katsomon pituudella banderollia

Banderollia oli käytetty myös somistamassa erilaisia tilapäisiä rakennelmia kisa-alueella. Alueelle oli esimerkiksi rakennettu kuormalavoista eräänlaisia penkki-ryhmiä muun muassa ruokakojujen läheisyyteen, joiden selkänoja ja istuimia oli peitetty banderollikankaalla. Näitä rakennelmia on havainnollistettu kuvassa 5. Istumapaikkojen lisäksi tilapäisiä rakennelmia oli esimerkiksi esiintymislavat, joita oli niin ikään somistettu kauniisti metri-banderollilla.



Kuva 5. Kisa-alueelle rakennetut istumapaikat, joiden istuimet ja selkänojat oli peitetty tekstiilillä

Banderollia oli käytetty myös opastamaan alueella liikkumista. Esimerkiksi Karpalonmäen alueelle pystytetyn perhepuiston ja suurhallin löytämistä oli helpotettu sopivasti sijoitetuilla banderolleilla. Suurhallin sisällä banderolleilla oli somistettu esimerkiksi portaikkoa. Kuvassa 6 on esitelty suurhallin sisäänkäynnillä ollutta opastetta ja Suurhallin somistettua portaikkoa. Perhepuistossa oli käytetty banderollia aitojen peittämiseen, kuten muuallakin alueella.



Kuva 6. Suurhallin sisäänkäynti merkitty banderollilla ja sisällä muun muassa portaikkoa somistettu banderollilla

Kaiken kaikkiaan banderolleja oli tilattu hieman alle 20:llä eri tekstillä painatettuna noin kymmenen kilometrin verran, muutamalla eri korkeudella. Näiden lisäksi samasta materiaalista oli muutamia rullia tekstiä banderollia, jossa oli kidekuviota. Rullalla banderollia oli kahdessa eri värissä ja korkeudessa. Rulla banderollia oli noin kaksi kilometriä. Näiden banderollien materiaalina oli lippuneulos, joka on sata prosenttista polyesteriä. Banderollien lisäksi tapahtuma-aiheiset liput oli valmistettu samasta materiaalista.

Hiihtolatuksen varrella ja mäkihyppystadionilla olleet Lahti2017 painatuksilla olevat banderollit on valmistettu PVC:stä (kuva 7), ja näitä on hyödynnetty ja hyödynnetään ympärivuoden erilaisissa kisatapahtumissa. Näiden banderollien määrä on noin 30 kappaletta, yhteensä noin 150 metriä. Tällä hetkellä on vielä epäselvää, tilataanko näitä myöhemmin lisää vuoden 2017 MM-kilpailuja varten.



Kuva 7. Hiihtoladun varressa olevat Lahti2017 -painatuksilla olevat PVC-banderollit

7.2 Lahti2017 MM-kisat

Kuten tämän työn alussa kerrottiin, Lahti2017 MM-kilpailujen tavoitteena on olla edelläkävijä ympäristöasioissa. Tekstiilien osalta tähän on pyritty suunnittelemalla 2017 kisojen esikisoina toimineiden Salpausselän kisojen 2016 somistustekstiilit silmällä pitäen Lahdessa 2017 järjestettäviä MM-kisoja. Banderollien kohdalla esikisoissa oli muutamia juuri näitä kisoja varten suunniteltuja painatuksia. Näitä lukuun ottamatta kaikki banderollit on suunniteltu niin, että ne sopivat käytettäväksi myös Lahti2017 MM-kilpailuihin. Ne esikisojen banderollit, jotka eivät ole käytettävissä uudelleen seuraavan vuoden MM-kilpailuissa, on lahjoitettu kisojen jälkeen Lahden Muotoiluinstituutille. Banderolleista valmistetaan mahdollisesti tuotteita Inssiforum -tapahtumaan, ja tästä yhteistyöstä on kiinnostunut myös Lahden Työn Paikka Oy.

Banderollien lisäksi Salpausselänkisojen aikana Aleksanterinkatua koristaneet kisakaupunki-viirit tulevat käyttöön myös 2017. Näitä oli noin

sata kappaletta, joista puolet kisakaupunki- ja puolet Lahti2017 painatuksella.

Kaiken kaikkiaan Lahti2017 MM-kisojen, sekä niiden esikisojen, tekstiilimateriaalien määrien ja niiden painatusten suunnitteluun sekä uudelleenkäyttömahdollisuuksiin on kiinnitetty hyvin huomiota. Materiaaliensa (polyesteri ja PVC) puolesta tekstiilit eivät ole alttiita homeelle, niiden UV-valon-, ilmastonvaikutuksien- sekä säänkestot ovat hyvät. Lisäksi materiaalit ovat kemiallisesti kestäviä ja näin ollen helposti puhdistettavissa. Nämä seikat helpottavat uudelleenkäytettävyyttä, mikä on hyvä, sillä osaa materiaaleista on tarkoitus hyödyntää mahdollisuuksien mukaan myös tulevana vuosina Salpausselän kisoissa. Tekstiilimateriaalit, jotka eivät sovellu käytettäväksi uudelleen kisoissa, on tarkoitus hyödyntää opiskelijayhteistöiden merkeissä.

8 YHTEENVETO

Tässä työssä oli tarkoituksena kartoittaa tekstiilien käyttöä ulkoilmatapahtumissa ja selvittää, mitä tekstiileille tapahtuu käytön jälkeen. Opinnäytetyö on osa REISKA (resurssitehokkuuden parantamisella tehoa liiketoimintaan)-projektia, jonka tarkoituksena on kasvattaa resurssitehokkuus osaamista niin yritystoiminnassa, kuin tapahtumissa. REISKA-projektin ohella työn toimeksiantajana toimi Lahdessa vuonna 2017 järjestettävät pohjoismaisten hiihtolajien MM-kilpailut, joiden tarkoituksena on toimia vastuullisesti ja ympäristötehokkaasti.

Opinnäytetyössä selvitettiin yleisellä tasolla, minkälaiselle rasitukselle ulkona käytettävät tekstiilit joutuvat, ja näin ollen minkälaisia ominaisuuksia käyttötarkoitus tekstiilin materiaalilta vaatii. Ulkona käytettävän tekstiilin tulee kestää vaihtelevia sääolosuhteita: tuulta, kosteutta, sadetta, lämpötilan vaihteluita ja auringon UV-säteilyä. Tuuli ja painovoima aiheuttavat kankaille rasitusta, joiden voimakkuutta kankaaseen imeytynyt kosteus saattaa tehostaa, tällöin materiaalin lujuusominaisuudet ovat tärkeitä. Niin ikään lujuusominaisuuksia kaivataan, jos kangas on ripustettuna esimerkiksi seinää tai aitaa vasten, jolloin se joutuu kestävänsä hankausta. Näiden lisäksi materiaalin puhdistettavuus pidentää sen käyttöikä.

Ulkoilman asettamien vaatimusten lisäksi suurissa yleisötapahtumissa tulee huomioida tekstiilien paloturvallisuus. Paloturvallinen tekstiili voi olla valmistettu paloturvallisesta kuidusta tai palosuojaus voidaan lisätä kuituun valmistusvaiheessa, viimeistyksenä tai jälkikäteen lisättävällä palosuoja-aineella. Tapahtumissa käytettävien somistustekstiilit tulee olla syttyvyysluokkaa yksi (SL1), ellei tilassa ole automaattista sammutuslaitteistoa, jolloin riittää syttyvyysluokkaan kaksi (SL2) luokiteltavat tekstiilit. Mikäli kuitenkin tapahtumassa käytetään avotulta tai pyrotekniikkaa, on tekstiilien aina oltava syttyvyysluokkaa yksi.

Koska kyseessä oli ulkoilmatapahtumissa käytettävät tekstiilit, rajattiin materiaalien ominaisuuksien kartoitus koskemaan yleisimmin

ulkosomisteissa käytettyjä materiaaleja, polyesteriä ja PVC:tä. Kummankin edellä mainitun materiaalin kohdalla voidaan todeta niiden lujuusominaisuuksien riittävän ulkokäyttöön. Sekä polyesteri, että PVC ovat vettä hylkiviä, ja kestävät hyvin auringon UV-valoa. Lisäksi kyseiset materiaalit ovat kemiallisesti kestäviä. Tekstiileille asetettujen vaatimusten ja niiden materiaalien ominaisuuksien lisäksi työssä käsitellään materiaalien uudelleenkäytettävyyttä ja kierrätystä. Tekstiilien kierrätys on nousemassa jatkuvasti suurempaan osaan, ja kehitteillä onkin uusia menetelmiä materiaalien parempaan hyödyntämiseen.

Lahti2017 MM-kilpailujen ja Salpausselän MM-esikisojen 2016 kohdalla voidaan todeta, että somisteiden suunnitteluun on kiinnitetty huomiota. Lähes kaikki tekstiilit, kuten banderollit ja viirit, ovat uudelleen käytettävissä esikisoista Lahti2017 kisoihin, ja osa somisteista mahdollisesti jopa tulevien vuosien Salpausselänkisoihin. Materiaalit, jotka eivät sovellu uudelleen käytettäväksi kisoista toisiin, on tarkoitus hyödyntää opiskelijayhteistöissä. Esimerkiksi MM-esikisojen somistusmateriaalit luovutettiin Lahden Muotoiluinstuutille materiaaliksi uusiin tuotteisiin. Näistä somistusmateriaaleista valmistetaan mahdollisesti tuotteita Inssiforum -tapahtumaan, ja yhteistyöstä tuotteiden valmistuksessa on kiinnostunut myös Lahden Työn Paikka Oy. Lisäksi jonkinlaista yhteistyötä on suunnitteilla Lahden kaupungin ja Globe Hope Oy:n kanssa.

Käyttöön sopimattomista somisteista voisi tehdä erilaisia käyttötuotteita, kuten työssä aiemmin esitellyt Särkänniemen työntekijöiden sadevaatteista valmistetut kauppakassit ja askarteluessut. Erityisesti PVC:stä valmistetut banderollit ja muut somisteet olisi tärkeää käyttää materiaalina uusille tuotteille, sillä sen kierrättäminen on vielä hankalaa, eikä se sovellu käytettäväksi energiajakeena. Mikäli PVC banderollit ovat täysin vedenpitäviä, sopisivat ne kauppakassien, askarteluessujen, asiakirjataskujen, reppujen, ynnä muiden tuotteiden lisäksi käytettäväksi myös tuotteissa, jotka vaativat sadetakin kaltaista vedenpitävyyttä. Tällaisia tuotteita voisivat olla esimerkiksi suojat erilaisiin käyttötarkoituksiin, kuten pihakalusteiden tai ratsastus- ja pyörän satuloiden suojaamiseen sateelta.

Jo ennen kartoitusta oli selvää, että suureen ulkoilmatapahtumaan tulee paljon tekstiilejä. Vuoden 2016 alussa voimaan tulleen jätelain uudistuksen myötä orgaanistajätettä, eli myös tekstiilejä, ei saa enää viedä kaatopaikalle, joten niiden jatkokäytön suunnittelu tulee nousemaan yhä tärkeämmäksi. Koska Suomessa järjestetään vuosittain useita urheilu-, musiikki- ja kulttuuritapahtumia ympäri vuoden, tarkoittaa se suuria määriä somistustekstiilejä, joiden loppusijoittelua ei ehkä ole vielä mietitty. Tämän työn kaltaista kartoitusta olisi mahdollista tehdä muillekin tapahtumille, ja näin ollen lisätä tietoutta tekstiilien kierrätyksestä ja toimia ympäristövastuullisemmin.

LÄHTEET

- Aalto, K. Dahlbo, H. Eskelinen, H. Huopalainen, M. Pennanen, J. Salmenperä, H. Sippola, K. 2015. Tekstiilien uudelleenkäytön ja tekstiilijätteen kierrätyksen tehostaminen Suomessa [viitattu 3.12.2015]. Helsingin yliopiston kirjasto. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/155612/SY_4_2015.pdf?sequence=4
- Ahonen, E. Kallonen, R. Ryytänen, T. 2001. Palosuojaatut tekstiilit – Ominaisuudet ja käyttö [viitattu 26.3.2016]. VTT Oy. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2001/T2116.pdf>
- Collier, B. Epps, H. 1999. Textile Testing and Analysis. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Dafecor Oy. 2016. Dafecor Oy – Teollista toimintaa ympäristön ehdoilla [viitattu 18.1.2016]. Dafecor Oy. Saatavissa: <http://www.dafecor.fi/>
- Ekokompassi. 2016. Mikä Ekokompassi? [viitattu 1.2.2016]. Saatavissa: <http://www.ekokompassi.fi/mika-ekokompassi/>
- Globe Hope. 2016. Materiaalit [viitattu 23.1.2016]. Saatavissa: <https://www.globehope.com/fi/materiaalit/>
- Heikinheimo, L. 2015. Tekstiili- ja kuituvirrat [viitattu 4.12.2015]. LAMK Oy. Saatavissa: <http://www.lamk.fi/projektit/reiska/tekstiili-ja-kuituvirrat/Sivut/default.aspx>
- Heinonen, J. Karisto, A. Laaksonen, P. 2005. Salpausselän kisat – Suomalainen kansanjuhla. Lahti: Lahden Hiihtoseura ry.
- Hiihtomuseo. 2016. Tulospalvelu / Results [viitattu 27.3.2016]. Lahden museot. Saatavissa: <http://www.lahdenmuseot.fi/museot/fi/hiihtomuseo/tietopankki/tulospalvelu/>
- Juurakko, A. Kauhanen, J. Kauhanen, K. 2002. Yleisötapahtuman suunnittelu ja toteutus. Porvoo: WSOY.

Jyväskylän Yliopisto. 2015. Havainnointi eli observointi [viitattu 10.4.2016].

Saatavissa:

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineis-tonhankintamenetelmat/havainnointi-eli-observointi-osallistuminen-ja-kenttaetyoe>

Koskela, S. 2013. Elinkaariajattelu [viitattu 16.1.2016]. Ympäristöhallinto.

Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Resurssitehokkuus/Elinkaariajattelu)

[FI/Kulutus ja tuotanto/Resurssitehokkuus/Elinkaariajattelu](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Resurssitehokkuus/Elinkaariajattelu)

Lahti2017. 2015 1. Isäntäkaupunki Lahti [viitattu 4.12.2015]. Lahden maailmanmestaruuskisat 2017. Saatavissa:

<http://www.lahti2017.fi/isantakaupunki-lahti>

Lahti2017. 2014. Kohti ympäristövastuullisia MM-kisoja [viitattu 18.10.2015]. Lahden maailmanmestaruuskisat 2017. Saatavissa:

<http://lahti2017.fi/kohti-ymparistovastuullisia-mm-kisoja/>

Lahti2017. 2015 2. Vastuullisuus [viitattu 4.12.2015]. Lahden maailmanmestaruuskisat 2017. Saatavissa:

<http://www.lahti2017.fi/vastuullisuus>

Lahti Ski Games. 2016. Info [viitattu 29.3.2016]. Salpausselän kisat 2016.

Saatavissa:

http://www.lahtiskigames.com/sites/default/files/lahti2017_urheilukeskus_kartta_etkot_vol7_web.jpg

LAMK. 2015. Sano REISKA vaan [viitattu 4.12.2015]. Lahden ammattikorkeakoulu. Saatavissa:

<http://www.lamk.fi/ajankohtaista/Sivut/sano-reiska-vaan.aspx>

LennoL. 2016. Huonekalupehmusteet [viitattu 18.1.2016]. LennoL Oy.

Saatavissa:

http://homeshopping.lennol.fi/epages/lennol.sf/fi_FI/?ObjectPath=/Shops/23032010-1010/Categories/Huonekalupehmusteet

Leponiemi, T. 2012. Tuhansista vuokravaatteista uusia brandituotteita [viitattu 20.1.2016]. Yleisradio Oy. Saatavissa:

http://yle.fi/uutiset/tuhansista_vuokravaatteista_uusia_brandituotteita/5099402

Monroe, J. C. 2006. Art of the Event – Complete Guide to Designing and Decorating Special Events. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Naskali, J. 2014. Yleisötilaisuuden turvallisuus – Sisusteiden paloturvallisuus [viitattu 19.10.2015] Päijät-Hämeen Pelastuslaitos. Saatavissa:

http://www.phpela.fi/easydata/customers/phpela/files/ohjeet/ohjeet_20150211144513_sisusteiden_paloturvallisuus_yleisotilaisuuksissa_-ohje.pdf

Nurmi, A. 2011. Tekstiilit kiertoon: kierrätyspuuvilla ja kierrätyspolyesteri [viitattu 18.1.2016]. Vihreät Vaatteet. Saatavissa:

<http://www.vihreatvaatteet.com/tekstiilit-kiertoon-kierratyspuuvilla-ja-kierratyspolyesteri/>

PixMill Oy. 2015. Messut ja tapahtumat [viitattu 3.12.2015]. PixMill Group Oy. Saatavissa: <http://pixmill.fi/tuotteet/messut-ja-tapahtumat/>

Pure Waste Textiles. 2016. About us [viitattu 18.1.2016]. Pure Waste Textiles. Saatavissa: <http://www.purewaste.org/company/about-us.html>

Ranna, P. & Räsänen, J. 2012. Suomalainen ecodesign-ala ja sen kehittämismahdollisuudet. Tutkimus poistomateriaaleja uusissa tuotteissa hyödyntävistä yrityksistä. [viitattu: 22.3.2016]. Saatavissa:

http://www.kierratystehdas.fi/wp-content/uploads/2012/02/Ecodesign_tutkimus_web_2012.pdf

Reijonen, A. 2011. Mistä tekstiilien ominaisuudet tulevat. Tekstiililehti 3/2011, 25.

Ryynänen, T. 2012. Tekstiilien turvallisuudesta – syttymisherkyys. Tekstiililehti 6/2012, 24-25.

- Ryynänen, T. 2013. Sisusteiden uusittu syttyvyysluokitus ja ohje paloturvallisuudesta. Tekstiilehti 6/2013, 22-24.
- Saarinen, M. 2015. Myyntijohtaja. Lahti2017. Haastattelu: 9.10.2015
- Salmenperä, H. 2015. Tekstiilijätteet tuottajavastuulla kiertoon?. Tekstiilehti 1/2015, 20–21.
- Sisäilmayhdistys Ry. 2016. Homevaurioiden ehkäisy ja tunnistaminen [viitattu 21.4.2016]. Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Perustietoa-sisailmasta/Homevaurioiden-ehkaisy-ja-tunnistaminen>
- Sitra. 2016. Kiertotalous [viitattu 1.2.2016]. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Saatavissa: <http://www.sitra.fi/ekologia/kiertotalous>
- Suojanen, U. 1995. Vihreät tekstiilit. Helsinki: Yliopisto paino.
- Swerea. 2016. Recycling of textiles [viitattu 26.3.2016]. Swerea AB. Saatavissa: <http://www.swerea.se/en/areas-of-expertise/materials-sciences-raw-materials/textiles/recycling-of-textiles>
- Talvenmaa, P. 2002. Tekstiilit ja ympäristö. Tampere: Tekstiili- ja vaatetusteollisuus ry. Tekstiili- ja Jalkinetoimittajat ry & Tekstiili- ja vaatekauppiain Liitto ry.
- Teijin. 2016. ECO CIRCLE™ FIBERS [viitattu 18.1.2016]. Saatavissa: http://www.teijin.com/products/advanced_fibers/poly/specifics/ecopet-plus.html
- Tikkanen, S. 1998. Tuuleen ja tuiskuun. Helsinki: Hakapaino Oy.
- Tilastokeskus. 2016 1. Jätteiden kierrätys [viitattu 11.3.2016]. Saatavissa: <http://www.stat.fi/meta/kas/kierratys.html>
- Tilastokeskus. 2016 2. Jäte [viitattu 11.3.2016]. Saatavissa: <http://www.stat.fi/meta/kas/jate.html>

VTT Oy. 2016. Ainutlaatuinen tuotantokoe käynnissä: Poistopuuvillasta uutta kuitua muotiteollisuudelle [viitattu 18.1.2016]. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Saatavissa:

<http://www.vtt.fi/medialle/uutiset/ainutlaatuinen-tuotantokoe-k%C3%A4ynniss%C3%A4-poistopuuvillasta-uutta-kuitua-muotiteollisuudelle>

LIITTEET

LIITE 1: Kartoitus eri toimittajien tarjoamista ulkosomistukseen sopivista materiaalivaihtoehtoista

	Polyesterikankaat	PVC kankaat	Muut kankaat
Toimittaja 1	Lightex, Tentex, Decotex, Lippuneulos, Microbacklight, PES Display, Presto, Friedrich 9600	PVC-umpivinyyli, PVC-verkkovinyyli, PVC Blockout	Canvas, Taffeta, Gauze, Bermuda, PCV Backlit (PVC-päällysteinen polyesteri), Ferrari Decolit (PVC-päällysteinen polyesteri)
Toimittaja 2	Lippukangas	Blockout Premium, PVC Frontlit, PVC verkko	
Toimittaja 3	Jetflag, Jetmesh, Tex Mesh, Jetset, Block out		
Toimittaja 4	Lippukangas, Dekotex, Digitex, Polyesteri-reikäkangas	Fronlit PVC, Blockout Frontlit, PVC Mesh	
Toimittaja 5	DigiVoile, Digiflag, Digisatin, Digitex, Digimesh, Digiheavy	PVC vinyyli, Mesh reikävinyyli	

