



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

TIKKIKANKAIDEN KÄYTTÖ MIESTENVAATEMALLISTOSSA

Case: Dusty / Suunnittelutoimisto Marjut Uotila

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Tekstiili- ja vaateustekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Laura Nieminen

Lahden ammattikorkeakoulu
Tekstiili- ja vaateustekniikka

NIEMINEN, LAURA:

Tikkikankaiden käyttö
miestenvaatemallistossa
Case: Dusty / Suunnittelutoimisto Marjut
Uotila

Tekstiili- ja vaateustekniikan opinnäytetyö, 53 sivua, 2 liitesivua

Kevät 2013

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön lähtökohtana oli tutkia tikkikankaiden ominaisuuksia sekä niiden asettamia haasteita tuotteiden kaavoitukselle, valmistukselle ja käytölle. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Marjut Uotilan ja hänen Dusty-miestenvaatemerkin kanssa. Työn tavoitteena oli kaavoittaa ja kehittää Dustyn Syksy/Talvi 2013-14 -malliston tikkikangastuotteet sekä testata mallistoon teetettyjen kahden tikkikankaan hoidon ja käytön kannalta tärkeät ominaisuudet standardin mukaisin testausmenetelmin.

Tämän työn teoriaosuus käsittelee tikkikankaiden täytemateriaaleina käytettäviä kuitukankaita sekä niiden ominaisuuksia, käyttöä ja valmistusta. Lisäksi perehdytään tikkikankaiden rakenteeseen ja materiaalivaihtoehtoihin sekä ominaisuuksiin ja käyttömahdollisuuksiin. Työssä käsitellään tikkikankaiden teollista valmistusta ja tutustutaan teollisiin monineulaisiin tikkauskoneisiin. Työn toiminnallinen osuus koostuu Dustyn malliston tikkikangastuotteiden kaavoituksesta sekä mallistossa käytettyjen tikkikankaiden testaamisesta. Kankaiden testaukset suoritettiin Lahden ammattikorkeakoulun tekstiilien testauslaboratoriossa.

Työn tuloksena voidaan todeta, että tikkikankaat ovat monikäyttöisiä ja sopivat myös miestenvaatemalliston materiaaliksi. Tikkikankaat asettivat haasteita, mutta myös mahdollisuuksia, tuotteiden kaavoitukselle. Työn tuloksena Dustyn malliston tikkikangastuotteet saatiin kaavoitettua ja rakenteet ratkaistua onnistuneesti.

Tikkikankaiden testaustulokset ja osa liitetiedostoista ovat salaisia, joten niitä ei ole julkaistu tässä opinnäytetyön julkisessa versiossa.

Asiasanat: tikkikankaat, miesten vaatteet, kaavoitus, tekstiilien testaus

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Textile and Clothing Technology

NIEMINEN, LAURA:

Using quilted fabrics in a menswear
collection

Case: Dusty / Suunnittelutoimisto Marjut
Uotila

Bachelor's Thesis in Textile and Clothing Technology, 53 pages, 2 pages of
appendices

Spring 2013

ABSTRACT

The aim of this Bachelor's thesis was to examine the properties of quilted fabrics and the challenges they set to the pattern making, manufacturing and using of the products. The thesis was done in co-operation with Marjut Uotila for her Dusty menswear label. The objective of the study was pattern making and development of the quilted products in the Dusty Autumn/Winter 2013-14 collection. Another objective was to test the care and use properties of two quilted fabrics used in the Dusty collection. Testing of quilted fabrics was done following the standard testing methods.

The theory part deals with the properties, usage and manufacturing of the nonwovens which are used as a filling in quilted fabrics. The theory part also examines the structure, selection of materials, properties and use of quilted fabrics. The thesis deals with the industrial manufacturing of quilted fabrics and presents the industrial multi-needle quilting machines. The practical part of the thesis consists of pattern making for the quilted garments in the Dusty collection and testing of the quilted fabrics used in the collection. Quilted fabrics were tested in the textile and clothing laboratory of Lahti University of Applied Sciences.

Based on this study, it seems that quilted fabrics are multi-use materials and suitable also for the menswear collection. Quilted fabrics set challenges but also possibilities for the pattern making. As a result of the study, the pattern making and the seam structures of quilted garments got solved successfully.

The testing results of the quilted fabrics and part of the appendices of the thesis are classified material and those are not published in this public version.

Key words: quilted fabrics, menswear, pattern making, testing of textiles

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	DUSTY / SUUNNITTELUTOIMISTO MARJUT UOTILA	3
3	KUITUKANKAAT	4
3.1	Kuitukankaiden valmistus	4
3.2	Kuitukankaiden ominaisuuksia	6
3.3	Kuitukankaiden käyttö	7
3.4	Vanujen ominaisuuksia	8
4	TIKKIKANKAIDEN VALMISTUS JA KÄYTTÖ	10
4.1	Historia	10
4.2	Tikkikankaan rakenne ja materiaalien valinta	11
4.2.1	Kankaiden valinta	12
4.2.2	Täytemateriaalin valinta	12
4.3	Tikkauskoneet ja niiden toiminta	14
4.4	Tikkikankaiden ominaisuudet	17
4.5	Tikkikankaiden käyttömahdollisuudet	19
5	DUSTYN MALLISTON TIKKIKANKAAT JA TIKKIKANGASTUOTTEET	22
5.1	Mallistossa käytettävät tikkikankaat	22
5.2	Tikkikankaiden laatuvaatimukset	25
5.3	Malliston tikkikangastuotteet	26
5.3.1	Kaavoitus ja tuotteiden kehitys	27
5.3.2	Leikkuu	29
6	DUSTYN MALLISTON TIKKIKANKAIDEN TESTAUS	31
6.1	Yleistä kankaiden testauksesta	31
6.2	Testattavat kankaat ja testauksen tutkimussuunnitelma	31
6.2.1	Mittamuutosten määrittäminen pesussa	32
6.2.2	Nöyhtäytymis- ja nyppyyntymisalttiuden määrittäminen muunnetulla Martindale-menetelmällä	35
6.2.3	Hankauksenkestävyyden määrittäminen Martindale-menetelmällä	37
6.2.4	Värien hankauksenkesto	40
6.2.5	Värien pesunkesto	42
6.2.6	Kankaiden pinnan vedenhylkivyyden määrittäminen	44
6.2.7	Muita pesutestejä	46

7	YHTEENVETO	47
	LÄHTEET	49
	LIITTEET	53

1 JOHDANTO

Tikkikankaita käytetään paljon ulkoiluvaatteissa, etenkin takeissa, lämmöneristävyyden takia. Myös esimerkiksi päiväpeitoissa niitä on käytetty jo vuosia. Viime aikoina tikkikankaita on näkynyt enemmän, ja ne ovat levittäytyneet myös muihin vaatteisiin sekä asusteisiin, kuten reppuihin ja laukkuihin.

Opinnäytetyössäni perehdyn tikkikankaisiin ja tutkin niiden ominaisuuksia miestenvaatemalliston materiaalina. Opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä Marjut Uotilan Dusty-miestenvaatemerkin kanssa. Työssä tutkin tikkikankaiden asettamia vaatimuksia, mutta myös mahdollisuuksia, vaatemallistoa ajatellen. Työn tarkoituksena ja tavoitteena on selvittää, mitä tikkikankaiden valmistuksessa sekä tikkikangastuotteiden kaavoituksessa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon tuotteiden käytettävyyden kannalta ja miten tikkikangas eroaa ominaisuuksiltaan tavallisista vaatetuskankaista. Tavoitteena on myös selvittää Dustyn malliston tikkikankaiden sekä tikkikangastuotteiden hoitoon ja käyttöön liittyviä ominaisuuksia sekä mahdollisia ongelmia. Materiaaleina työssä ovat Dustyn malliston kaksi erilaista tikkikangasta, jotka koostuvat vanusta sekä erilaisista päälli- ja vuorikankaista.

Tikkikankaita voi olla monenlaisia ja niitä voi valmistaa erilaisista materiaaleista. Teoriaosuudessa tutustutaan tikkikankaiden täytemateriaaleina toimiviin kuitukankaisiin, niiden valmistukseen ja ominaisuuksiin sekä käyttöön yleisesti. Lisäksi perehdytään tikkikankaiden rakenteeseen ja materiaalivaihtoehtoihin, valmistukseen, ominaisuuksiin ja käyttömahdollisuuksiin, sekä tutustutaan teollisten monineulaisten tikkauskoneiden toimintaan.

Käytännön osuus keskittyy Dustyn Syksy/Talvi 2013-14 -mallistossa käytettäviin kahteen eri tikkikankaaseen, ja niistä valmistettaviin tuotteisiin. Työssä perehdytään Dustyn mallistoon teetätettyjen tikkikankaiden kautta tikkikankaiden laatuvaatimukseen sekä tikkikangastuotteiden kaavoituksessa ja valmistuksessa huomioitaviin seikkoihin. Malliston tikkikankaiden sekä niistä valmistettujen tuotteiden käyttöön ja hoitoon liittyviä ominaisuuksia selvitetään kankaiden testausten avulla. Dustyn malliston tikkikankaiden testaukset tehdään standardien

mukaisilla testausmenetelmillä ja testaukset suoritetaan Lahden ammattikorkeakoulun tekstiili- ja vaateustekniikan testauslaboratoriossa. Tikkikankaiden testaustuloksia ei ole esitetty opinnäytetyön julkisessa versiossa.

2 DUSTY / SUUNNITTELUTOIMISTO MARJUT UOTILA

Dusty on suunnittelija Marjut Uotilan miestenvaatebrändi, jonka vaatteet ovat yksilöllisiä, mutta silti helposti käytettäviä (Dusty 2013a). Uotila valmistui muoti- ja vaateussuunnittelijaksi Lahden Muotoiluinstituutista vuonna 2002, jonka jälkeen hän perusti oman yrityksen. Uotila kertoo toimineensa myös freelancer-suunnittelijana esimerkiksi L-Fashion Groupille ennen kuin päätti keskittyä pelkästään oman malliston toteuttamiseen. (Taunila 2010.)

Dustyn vaatteet ovat avantgarde-henkisiä, kokeilevia ja oivaltavia (Lehtinen 2011). Vaatteet ovat myös ajattomia, mutta silti yksilöllisiä, ja vaatteissa käytetään käsintehtyjä, esimerkiksi punottuja tai virkattuja yksityiskohtia. (Taunila 2010.) Vaatteissa on käytetty laadukkaita luonnonmateriaaleja, kuten puuvillaa ja merinovillaa (Dusty 2013a). Uotila suunnittelee, kaavoittaa ja valmistaa mallikappaleet itse (Taunila 2010) ja varsinainen mallisto valmistetaan pienissä alihankintayrityksissä Suomessa, lähellä Lahtea ja Dustyn tiloja (Lehtinen 2011; Dusty 2013a). Uotilalle on tärkeää, ettei hänen suunnittelemiensa vaatteiden tuotantoketju ole monimutkainen, vaan hän tietää missä vaatteet valmistetaan. Valmistuspaikkojen sijaitessa lähellä hänellä on mahdollisuus päästä seuraamaan tuotteidensa valmistumista (Manninen 2010) ja näin myös kommunikointi on helpompaa (Lehtinen 2011).

Uotila käy Pariisin muotiviikoilla showroomissa kaksi kertaa vuodessa esittelemässä Dustyn uuden malliston, ja tätä kautta hän on myös kasvattanut tunnettavuuttaan maailmalla. Vuonna 2009 Uotila suunnitteli myös vaateketju Topmanille miestenvaatemalliston Dusty for Topman. Mallisto oli osa uusien suunnittelijoiden Lens-mallistoa ja se oli myynnissä vuonna 2010 Lontoon, New Yorkin, Moskovan, Singaporen ja Tokion Topmaneissa. (Taunila 2010.) Dustyn vaatteita myydään Suomen lisäksi noin kymmenessä maassa ympäri maailmaa (Lehtinen 2011). Dustyn Syksy/Talvi 2012 -malliston tuotteita löytyy myynnistä mm. Ranskasta, Italiasta, Saksasta, Belgiasta, Kiinasta ja Yhdysvalloista (Dusty 2013b). Dustyn uusin Syksy/Talvi 2013-14 -mallisto on saanut inspiraationsa kolmiulotteisista muodoista, ja malliston vaatteet haastavat perinteiset miestenvaatteiden siluetit (JP On Fashion Speed 2013).

3 KUITUKANKAAT

Kuitukankaita on käytetty vuosikymmenien ajan vaatteissa tukemistarkoituksissa, kuten esimerkiksi välivuorissa, kengissä ja laukuissa. Nykyään suunnittelijat käyttävät kuitukankaita myös luovana ja monipuolisena uutena materiaalina. Nykypäivänä globaali vähittäiskauppa pitää mahdollisuudesta sisällyttää kuitukankaita muoti-, urheilu- ja ulkovaatteisiin ja tarjota näin jotain uutta. (Edana 2013b.) Kuitukankaita, kuten vanuja, käytetään myös tikkikankaiden täytemateriaaleina.

Kuitukankaat ovat kankaita, joiden valmistukseen ei kuulu lainkaan langanmuodostusvaihetta, ja kuitukankaat valmistetaan suoraan kuiduista. Kuitukankaita ovat vanut, huovat ja muut kuitukankaat kuten esimerkiksi vaatetuksessa käytetyt tukikankaat. Kuidut pystytään sitomaan toisiinsa kemiallisesti tai mekaanisesti, tai yhdistämällä sekä kemiallisia että mekaanisia menetelmiä. (Eberle, Hermeling, Hornberger, Kilgus, Menzer & Ring 2007, 68, 94.)

3.1 Kuitukankaiden valmistus

Kuitukankaiden valmistus jaetaan kolmeen vaiheeseen; harsolevyn eli kuiturainan muodostukseen, sitomiseen ja viimeistykseen. Teknologia sallii myös joidenkin vaiheiden yhdistämisen ja päällekkäisyyden, sekä jossain tilanteessa kaikki kolme vaihetta voidaan suorittaa myös samanaikaisesti. (Edana 2013e.)

Kuitukankaiden valmistus aloitetaan kuiturainan valmistuksella ja muodostuksella kuiva-, märkä- tai spun bonded -menetelmällä (Eberle ym. 2007, 94).

Kuivamenetelmässä kuidut järjestetään joko karstaamalla tai ilmavirran avulla (Edana 2013d). Karstaus on yleisin tapa valmistaa vaatetuksessa käytettäviä kuitukankaita (Eberle ym. 2007, 94). Märkämenetelmässä kuidut sekoitetaan veteen, josta ne huuhdotaan siivilään. Märkämenetelmän mukainen kuiturainan valmistustapa muistuttaa paperinvalmistusta. Spun bonded -menetelmä toimii kehruun avulla, ja kuidut ladotaan kehräyksen jälkeen suoraan hihnakuuljettimelle. (Eberle ym. 2007, 94.) Näiden kolmen menetelmän lisäksi kuiturainaa voidaan valmistaa myös erikoistuneilla tekniikoilla, joissa kuidun tuotanto, rainan rakenne

sekä sitominen on yleensä yhdistetty samaan tapahtumaan (Edana 2013d). Kuiturainojen kuidut ovat järjestäytyneet erilaisilla riippuen valmistusmenetelmästä. Puhutaan yhdensuuntaisista kuiturainoista, joissa kuidut ovat järjestäytyneenä yhdensuuntaisesti, ja järjestäytymättömistä kuiturainoista, joissa kuitujen järjestys on satunnainen. Kuiturainojen lujuus- ja venymäominaisuudet vaihtelevat, ja venymien ja lujuuksien suunnat riippuvat siitä, ovatko kuidut järjestäytyneet pituus-, poikittais- vai molemmin suuntaisesti. (Eberle ym. 2007, 94.)

Useampi kerroksisella kuiturainalla ei ole vielä lujuutta, ja kerrokset ovat irrotettavissa toisistaan. Pienen lujuuden takia kuiturainat tulee vahvistaa sitomalla. (Edana 2013a; Eberle ym. 2007, 94). Rainan sitominen on tärkeää kuitukankaiden valmistuksessa, kuten on myös sitomistavan valinta. (Edana 2013a.) Sitomisen voi suorittaa kemiallisesti, mekaanisesti tai termisesti (Edana 2013a; Eberle ym. 2007, 93). Kemiallisesti kuitujen sitominen tapahtuu sideaineen tai liottimen avulla, mekaanisesti neulaamalla tai vesisuihkumenetelmällä ja termisesti sulavien kuitujen tai hitsauspisteiden avulla. (Eberle ym. 2007, 93.)

Usein ennen sidontaa kuiturainalle suoritetaan esikiinnitys mekaanisesti. Tämä tapahtuu joko neulaamalla tai hienolla vesisuihkulla, joka toimii kovan paineen avulla. Sideaineen avulla sidottavat kuidut käsitellään ensin suihkuttamalla, kastomenetelmällä tai vaahdottamalla liima kuituihin, jonka jälkeen sidotaan puristuksella kemiallisesti. Liottimen avulla kuitujen sitominen onnistuu niin, että kuidun pintaa käsitellään liottimen avulla kunnes kuidut, jotka koskettavat toisiaan, kiinnittyvät kosketuskohdistaan. Termoplastiset kuidut pystytään sitomaan joko sulattamalla pisteittäin kuituja tai kuumentamalla, jolloin puristettaessa risteilevät kuitujen kohdat kiinnittyvät toisiinsa. Jos koko kuitumassasta vain osa ovat sulavia, voidaan sidonta suorittaa kuumentamalla kuituja, jolloin sulavat kuidut hitsautuvat muihin kuituihin kiinni. (Eberle ym. 2007, 94.) Kuituraina voidaan myös yhdistää kankaaksi ompelemalla kuituraina yhteen eli yhdistämällä kuitukangas ja lankarakenne. Näitä kankaita kutsutaan ommelkankaiksi ja tarkemmin vahvistetuiksi kuitukankaiksi. (Eberle ym. 2007, 95.)

Myös huovat valmistetaan suoraan kuiduista, mutta niiden valmistustapa eroaa muista kuitukankaista. Huopia voidaan valmistaa joko huovuttamalla tai neulaamalla. Huovuttamalla valmistetun, vanutetun huovan valmistukseen käytetään usein villaa tai muita eläinkuituja, kuten kamelin-, vuohen- tai kaninkarvoja. Villan tai muiden eläinkuitujen huopumiskyky lipeän, lämmön, liikkeen ja paineen vaikutuksessa mahdollistaa vanutetun huovan valmistuksen huovutus- ja vanutuskoneen avulla. Sen sijaan neulahuovan valmistuksessa voi käyttää lähes mitä tahansa kuituja, mutta useimmiten käytetään synteettisiä kuituja. Neulahuopa valmistetaan neulauskoneella, jossa väkäsellisillä neuloilla pistellään kuitujen läpi, jolloin neulat vievät osan kuiduista kuituhahtuvan alapuolelle muodostaen kuitulenkkejä. Neulauksen lisäksi huovat sidotaan usein vielä kemiallisesti. (Eberle ym. 2007, 93.)

3.2 Kuitukankaiden ominaisuuksia

Kuitukankaat voidaan tehdä kertakäyttöisiksi, rajallisen ajan käytettäviksi tai erittäin kestäviksi. Kuitukankaiden erityiset ominaisuudet voidaan saavuttaa valitsemalla niihin tietyt tarkoituksenmukaiset raaka-aineet, menetelmät tai viimeistyskäsittelyt. Saavutettavia ominaisuuksia ovat mm. imukyky, antistaattisuus, suodattavuus, palonkestävyys, nesteen hylkivyyys ja steriloitavuus. Ominaisuuksia yhdistelemällä voidaan luoda kankaita, jotka ovat sopivia tiettyihin käyttötarkoituksiin. Muiden materiaalien kanssa käytettyinä kuitukankaat voivat tarjota myös erilaisia tuotteita erilaisilla ominaisuuksilla. (Edana 2013f.) Vaatetuksen kannalta tärkeitä kuitukankaiden ominaisuuksia ovat ilman läpäisykyky, muodon pysyvyys, hyvä rypistymättömyys, vesi- ja kuivapesun kesto sekä kutistumattomuus ja helppo ommeltavuus. Kuitujen järjestäytyminen kuitukankaissa on myös ominaisuus joka tulee ottaa huomioon kangasta leikattaessa. (Eberle ym. 2007, 94).

Huovan ominaisuudet riippuvat sen valmistukseen käytettyjen kuitujen laadusta (Eberle ym. 2007, 93). Esimerkiksi eri villalaaduilla on erilaiset vanumisominaisuudet, ja suhteellisen hienot ja loivakiharaiset kuidut, joiden pituus on 25 - 50 mm ja rasvapitoisuus alhainen, vanuvat parhaiten. Myös mm. villakuitujen pintarakenne, elastisuus, kosteus, lämpötila ja mekaaninen muokkaus

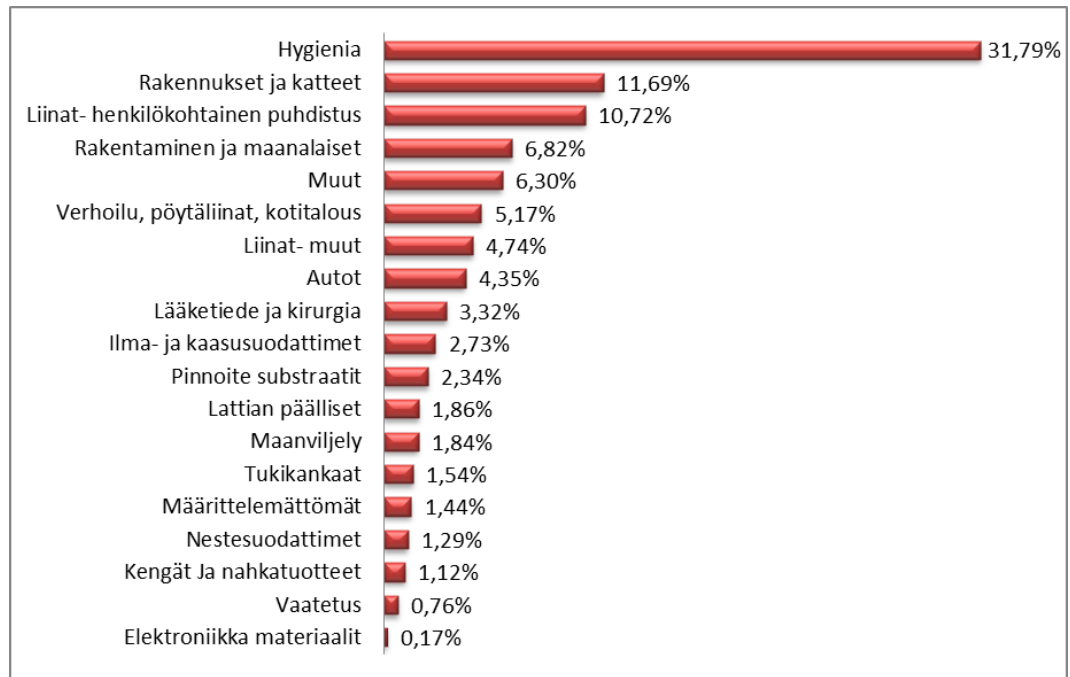
vaikuttavat vanumisominaisuuksiin (Boncamper 2004, 165.) Huovan valmistuksessa hyödynnetään juuri villan huopumiskykyä, joten huonosti vanuvat villalaadut voivat olla huonoja huovan materiaalina. Huovan ominaisuuksiin voivat vaikuttaa myös se, onko tuotteeseen lisätty vanumattomia kuituja ja onko niitä tuotteessa kuinka paljon. Huovan hyviä ominaisuuksia ovat hyvä eristyskyky, jolloin se pitää hyvin lämpimänä. Neulattu huovan ominaisuuksia ovat lisäksi elastisuus ja keveys. (Eberle ym. 2007, 93.)

3.3 Kuitukankaiden käyttö

Kuitukankaita käytetään laajasti useilla eri tuotealueilla. Kuitukankaita käytetään vaatetuksen lisäksi mm. imukykyisinä hygieniatuotteina, kodin sisustustuotteissa, sairaalatekstiileissä ja kirurgisissa tekstiileissä, suodattimina ja pyyhkeinä. (Edana 2013f.) Vaatetuksessa kuitukankaat ovat käytössä sisävuorimateriaalina esimerkiksi takeissa ja kauluksissa, vahvistuksina esimerkiksi kengissä ja sisäpohjan vuorina sekä laukkujen osissa (Edana 2013b).

Huopia käytetään melko harvoin vaatetuksessa. Huopaa käytetään useimmiten mm. hatuissa, miesten jakkujen ja päällystakkien alikauluksissa, sisustusmateriaalina, äänieristemateriaalina, biljardipöytien päällysteissä ja paperiteollisuuden kuljetushihnoissa. Neulattua huopaa käytetään mm. lattiapäällysteissä, tukikankaana, pehmustemateriaalina, petauspatjoissa ja suodattimissa. (Eberle ym. 2007, 93.)

Vuonna 2011 Euroopassa tuotettiin kuitukankaita noin 1,898 miljoonaa tonnia. Kuviossa 1 on esitetty kuitukankaiden käyttö aloittain Euroopassa vuonna 2011. Suurin osa tuotetuista kuitukankaista meni hygieniatuotteisiin vaatetuksen osuuden ollessa 0,76 %. Tukikankaiksi ja -materiaaleiksi koko kuitukankaista meni 1,54 % sekä kenkä ja nahkatuotteisiin 1,12 %. (Edana 2013c.)



KUVIO 1. Kuitukankaiden käyttö eri aloilla Euroopassa vuonna 2011 (Edana 2013c)

3.4 Vanujen ominaisuuksia

Tässä työssä perehdytään kuitukankaista tarkemmin vanuihin ja vanujen ominaisuuksiin, koska niitä käytetään useasti tikkikankaiden täytemateriaalina.

Vanuja valmistetaan polyesterikuiduista, jotka ovat joko kiharrettuja, umpinaisia tai ontelomaisia. Vanuissa polyesterin joukkoon yhdistetään usein myös muita kuituja. Sidontatavan mukaan vanut voidaan jakaa kahteen pääluokkaan; liimasidottuihin ja lämpösidottuihin vanuihin. Liimasidotuissa vanuissa sidontatapa on liiman ruiskuttaminen vanun molemmille puolille. Lämpösidotut vanut sidotaan sulattamalla vanun sulavat kuidut, jolloin kuitujen risteyskohtiin muodostuu liitos. Vanun jäykkyyttä ja kovuutta voidaan säädellä sulavan kuidun määrällä. Lämpösidotettu sidos on vahvempi kuin liimasidotettu sidos. (Tikkanen 2002, 12.) Yksi lämpösidotettujen vanujen tuotemerkki on Clo-Star -vanu, joka on Suomen Nauhatehtaan oma valmiste. Clo-Star -vanu on valmistettu polyesteristä, se on monikäyttöistä ja sopii myös tikattujen kankaiden täytemateriaaliksi. (Suomen nauhatehdas 2013.)

Polyesterin lisäksi vanuja valmistetaan ainakin puuvillasta, villasta ja silkistä. Pelkästä polyesteristä valmistettu vanu ei yleensä kutistu, mutta puuvillasta ja polyesteristä valmistetut sekoitevanut voivat kutistua noin 3 %. Puuvilla ja silkkivanujen kutistuvuus voi olla jopa 5 %. (Hobbs Bonded Fibers. 2013).

Vanuja on eri paksuisia ja paksuus ilmoitetaan grammoissa (Tikkanen 2002, 12). Vaatetuksessa vanun paksuus voidaan valita käyttötarkoituksen mukaan. Ulkovaatetuksessa takeissa käytetään 80 gramman paksuista vanua antamaan riittävä eristys, kun taas housuissa riittävän eristyksen antaa 40 gramman vanu (Tikkanen 2002, 12). Mikäli vanun lämmöneristävyydellä ei ole suurta merkitystä, voidaan vanu valita myös ulkonäöllisin perustein. Esimerkiksi muotivaatteissa vanu voi olla tuomassa vain ulkonäöllistä paksuutta tuotteeseen.

Vanuja valmistetaan myös mikrokuiduista. Mikrokuituvanuissa on tavalliseen vanuun nähden suurempi lämmöneristävyys, koska mikrokuituvanuissa on moninkertainen määrä ohuita kuituja, jotka sitovat itseensä eristävää ilmaa. Yksi tunnettu mikrokuituvanujen tuotemerkki on Thinsulate, jonka valmistaja on 3M. (Risikko & Marttila-Vesalainen 2006, 36-37.)

4 TIKKIKANKAIDEN VALMISTUS JA KÄYTTÖ

4.1 Historia

Vanutikkausta on käytetty hyvin pitkään, ja työtapaa on sovellettu eri oloihin. Usein vanutikkausta käytettiin yhdessä applikaatio- eli päällikeompelun ja tilkkutyötekniikan kanssa. Vanutikkaus oli alun perin tekniikka, jota käytettiin lämpimien vaatteiden tekoon, mutta myöhemmin vanutikattuja tuotteita tehtiin myös koristeiksi. Menetelmää ovat käyttäneet ensimmäisinä kiinalaiset, mutta vanhaa perinnettä edustavat myös intialaiset, persialaiset ja Afrikan muhamettilaiset. Keskiajalla vanutikkausta alettiin käyttää myös Euroopassa, ja kukoistuskausi menetelmällä oli 1600-luvulla. Vanutikattuja paitoja käyttivät esimerkiksi soturit varusteidensa alla. Vanutikkaustöistä on myös käytetty ranskalaisesta matelas -sanasta peräisin olevaa sanaa matelassé, joka tarkoittaa suomeksi patjaa. (Svennås 1978, 5.)

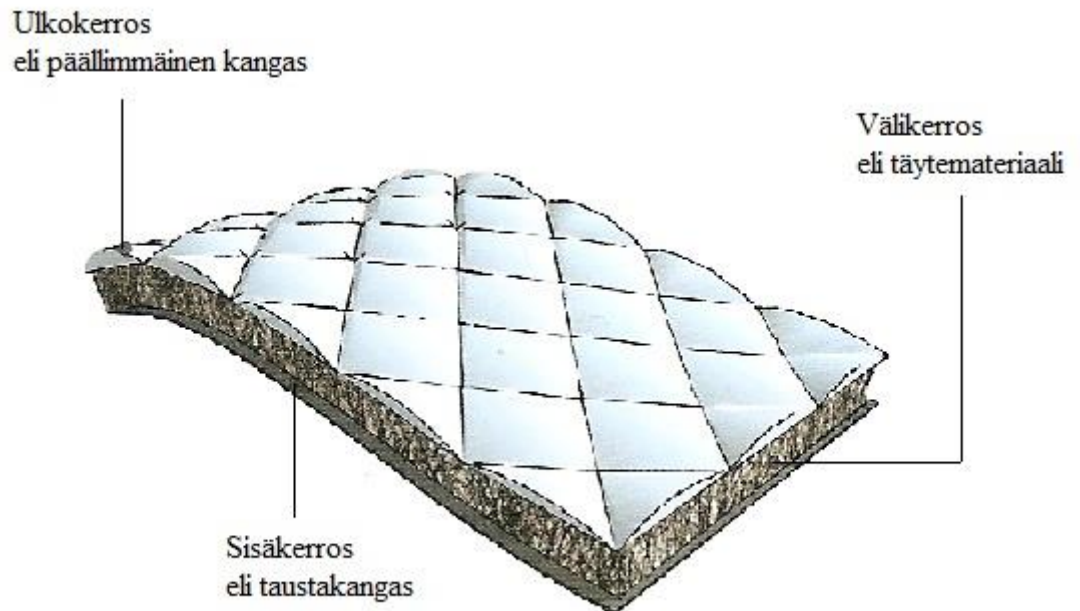
Skandinaviassa vanutäytteiset peitot olivat käytössä jo 1500-luvulla. Ensin niitä käytettiin koristeina, mutta myöhemmin myös niiden lämpimyyttä otettiin huomioon. Yksinkertaisimmat vanutäytteiset peitot valmistettiin kotikutoisesta kankaasta. Yläluokan kodeissa vanutäytteisten peittojen valmistusmateriaalina käytettiin usein silkkiä. 1970-luvulla vanutikkaus oli suosittua ja tikkitakit yleistyivät. Myös vanutikkauksen käyttömuodot olivat suosittuja, ja kangaskaupoista pystyi ostamaan tehdasvalmisteista tikkikangasta. (Svennås 1978, 5.)

Vanutikatuista vaatteista ja laukuista voi tehdä käännettäviä ja niitä ei tarvitse silittää, mikä tekee niistä käytännöllisiä. Vanutikatuista tuotteista saa myös kevyitä, mikäli täytemateriaalina käyttää synteettistä vanua. Tikkausta voi myös soveltaa ja se mukautuu muodin mukaan, minkä osoittavat 1700-luvun aateliston tikatut puvut ja myöhemmin yleistyneet tikatut vapaa-ajan vaatteet. Tikattuja tuotteita voi käyttää kuka tahansa ja mallit voivat olla joko väljiä tai vartalonmyötäisiä. Vanutikkausta voidaan käyttää myös kaikenlaisissa ympäristöissä. (Svennås 1978, 13.)

”Tehdasvalmisteiset tikkitakit voivat antaa vihjeitä siitä, miten ja kenelle kangasta, nahkaa ja neulosta voidaan vanutikata.” (Svennås 1978, 13). Svennåsin (1978, 5) mukaan konkreettinen tai abstraktinen kohokuva, jossa valot, varjot ja värisävyt korostuvat, on tasapintaista kuvaa elävämpi.

4.2 Tikkikankaan rakenne ja materiaalien valinta

Tikkaaminen on perinteinen keino yhdistää kolme kangaskerrosta toisiinsa ja luoda lämpöä eristävä materiaali. Tikkikangas koostuu ulkokerroksesta eli päällimmäisestä kankaasta, välikerroksesta eli täytemateriaalista sekä sisäkerroksesta eli taustakankaasta. Tikkikankaan rakenne on esitetty kuviossa 2. Aikaisemmin kerrokset kiinnitettiin toisiinsa käsin ompelemalla, mutta nykyään kankaat voidaan tikata kiinni erilaisilla tikkauskoneilla tai kiinnitys voidaan suorittaa myös jopa kuumuuden avulla. Kankaiden lisäksi tikkikankaaseen pitää valita täytemateriaali ja sen paksuus, sekä lanka ja tikkityyppi, joilla kangas tikataan. (Baugh 2011, 248.) Myös tikkikuvioita on lukuisia erilaisia ja usein tikkikuvion voi myös halutessaan suunnitella kokonaan itse.



KUVIO 2. Tikkikankaan rakenne (Baugh 2011, 248)

4.2.1 Kankaiden valinta

Tikkikankaan jokaisen kerroksen tarkoitus kannattaa huomioida, kun valitsee materiaaleja tikkakankaaseen. Tikkikankaan päällimmäinen kangas ja taustakangas voivat olla eri kankaita, mutta myös samaa kangasta voidaan käyttää tikkikankaan molemmin puolin. Kankaiden kuitusisällölle ei ole erityisiä ohjeita, mutta kankaiden hoito-ohjeet kannattaa kuitenkin huomioida valintoja tehdessä. (Baugh 2011, 248-249.)

Päällimmäinen eli uloin kangaskerros on kaikista näkyvin kerros tikkikankaassa ja se määrittelee tikkikankaan ulkonäön, joten sen tulee kuvastaa suunnittelijan visiota (Baugh 2011, 248). Päällimmäinen kangas valitaankin usein ulkonäön perusteella (Svennås 1978, 7). Ulkonäön lisäksi tikkikankaan käyttötarkoitus vaikuttaa päällimmäisen kankaan valintaan. Paksumpia tikkikankaita käytetään usein lämpöä eristävissä vaatteissa, jolloin vaatteen tarkoitus on pitää käyttäjä kuivana ja lämpimänä. Silloin tikkikankaan päällimmäiseksi kankaaksi kannattaa valita vettä hylkivä tai vedenpitävä ja kestävä materiaali. (Baugh 2011, 249-250.) Tikkikankaista ei kuitenkaan saa täysin vedenpitäviä, sillä vesi pystyy tulemaan läpi tikkausten neulanrei'istä.

Taustakangas tukee tikkausta ja Svennåsin (1978, 7) mukaan myös päällipuolen kohokuviota. Se voi olla halvempaa kangaslaatua tai toimia vuorikankaana tikkikangastuotteessa. Taustakangasta valitessa kannattaa ottaa huomioon kankaan mukavuus ja kestävyys. Ohuemmissa tikkikankaissa taustakangas voi olla joko kudottua kangasta tai neulosta. Paksummissa tikkikankaissa taustakankaana käytetään usein kevyttä kangasta, joka ei tuo tikkikankaalle lisää painoa. Myös täytemateriaali kannattaa huomioida, ja taustakankaaksi valita kangas, joka estää täytemateriaalin kuitujen läpitulolta tai suojaa vaatteen käyttäjää mahdollisesti täytteenä olevien sulkien piikkien pistoilta. (Baugh 2011, 248-250.)

4.2.2 Täytemateriaalin valinta

Täytemateriaali vaikuttaa tikkikankaan paksuuteen ja kuohkeuteen, mutta myös lämmöneristävyyteen (Baugh 2011, 248 - 249). Lämpöä eristävänä materiaalina täytteen tulee olla kevyt, lämmin, ilmaa sitova, taipuisa sekä paakkuuntumaton.

Täytteen pitää myös pysyä sileänä kankaiden välissä. (Tikkanen 2002, 12.)

Täyttemateriaalin tarkoituksena on myös nostaa kangas koholle ja tukea kangasta, jotta se pysyy muodossaan (Svennås 1978, 7). Materiaalin joustavuus, paksuus, kestävyys sekä hoito-ominaisuudet tulee kaikki huomioida, kun valitsee täyttemateriaalia. Täyte on myös hyvä testata, jotta näkee miten kuidut käyttäytyvät ja tulevatko ne päällimmäisen kankaan tai taustakankaan läpi muodostaen nyppejä kankaan pintaan. Joskus voi olla tarpeellista käyttää täyttemateriaalin sekä päälli- ja taustakankaiden välissä hyvin tiheää välivuorikangasta, joka estää kuitujen, untuvan tai höyhenten läpitulon. (Baugh 2011, 248.)

Täyttemateriaalina voi käyttää esimerkiksi vanua, untuvaa, villaa tai kuohkeaa synteettistä materiaalia (Svennås 1978, 8). Usein täytteenä käytetään tiheää polyesterikuitua, koska se ei ime kosteutta ja kuivuu nopeasti. Polyesteritäytteitä valmistetaan eri painoisina ja paksuisina ja ne voivat olla paksuudeltaan jopa 10 cm. Polyesteritäyte säilyttää paksuutensa ja on tehokas eristämään lämpöä. Se sitoo ilman täytteeseen ja säilyttää lämmön lähellä vartaloa. Polyesteritäyte on kuitenkin herkkä lämmölle ja ajan kanssa se voi litistyä. (Baugh 2011, 249 - 250.) Mikäli kankaasta haluaa hyvin lämpöä eristävää, mutta ei kovin paksua, kannattaa täytteeksi valita tavallisen polyesteritäytteen sijasta onttokuiduista, profiloiduista kuiduista tai mikrokuiduista valmistettu vanu. Näissä vanuissa kuitupinta-ala on suurempi, ja tavallisen polyesterivanun lämmöneristävyyden taso voidaan saavuttaa ohuemmallalla tuotteella. (Risikko & Marttila-Vesalainen 2006, 32.) Puuvillasta valmistettu vanutäyte imee kosteutta, minkä takia sitä ei suositella tikkikankaan täytteeksi. Täytteenä voi käyttää myös villavanua, mutta sen käytössä on samanlaisia ongelmia kuin puuvillavanun. (Baugh 2011, 249.) Villa on kimmoisaa, kiharaa ja ilmavaa, jolloin se on myös hyvin lämpöä eristävää. Villa myös säilyttää kostuessaakin lämmöneristävyytensä melko hyvin, mutta kuivuu hitaasti. Täysin kastuneena villa on myös hyvin painavaa. (Risikko & Marttila-Vesalainen 2006, 34.)

Mikäli tikkikankaaseen halutaan lisää paksuutta, täyttemateriaaleina voidaan käyttää myös untuvaa tai höyheniä tai niiden sekoitusta. Useimmiten käytetään ankan tai hanhen untuvaa ja höyheniä. Untuva on yksi parhaista lämpöä eristävästä materiaaleista ja täytteenä se painaa hyvin vähän. Untuvassa ei myöskään ole

piikkejä niin kuin höyhenissä, joten se ei pistä tai tule kankaiden läpi niin helposti. (Baugh 2011, 250, 252.) Kuitenkin myös untuvaa käytettäessä on päälli- ja vuorikankaan oltava hyvin tiiviitä, jottei untuva tule niiden läpi (Svennås 1978, 8). Täysin ehjää untuvaosaa, joka on eritelty lajittelemalla, kutsutaan täysuntuvaksi. Untuvat sitovat paljon ilmaa, mutta menettävät kastuessaan suurimmaksi osaksi kykynsä eristää lämpöä. Erilaisten käsittelyjen avulla untuvasta voidaan kuitenkin saada paremmin kosteutta hylkivää. (Risikko & Marttila-Vesalainen 2006, 33.) Mikäli täytteeltä vaaditaan erittäin hyvää lämmöneristävyyttä, kannattaa untuvaa käyttää ilman höyheniä. Höyhenet vähentävät täytemateriaalin kustannuksia, mutta samalla ne vähentävät myös untuvan hyviä ominaisuuksia kuten lämmöneristävyyttä. Untuva on kaikista kallein ja paksuin lämpöä eristävä materiaali ja sitä voi olla hankala pestä, joten untuvan sijasta käytetään usein halvempaa ja helppohoitoisempaa, mutta silti lämpöä eristävää polyesteriä. On myös tehty erityisiä polyesteritäytteitä, joiden kuidut ovat tehty untuvan kaltaisiksi. Niitä käytetään untuvan sijasta paksuissa ja erittäin hyvää lämmöneristävyyttä vaativissa kankaissa. (Baugh 2011, 250, 252.)

4.3 Tikkauskoneet ja niiden toiminta

Teollisuudessa käytetään tikkauskoneita, joissa useammat neulat tikkaavat samanaikaisesti, kun taas tikkikankaiden pienempään valmistukseen käytetään ns. longarm-koneita, joissa on ainoastaan yksi tikkaava neula. Yksineulaisia tikkauskoneita käytetään tikkikankaiden valmistuksen sijasta monesti tikkikankaiden ja tikkikangastuotteiden katkenneiden tai purkaantuneiden tikkien korjaamiseen (Peippo-Havia 2013.) Tässä työssä käsitellään tikkikankaiden teollista valmistusta ja perehdyään teollisiin monineulaisiin tikkauskoneisiin ja niiden ominaisuuksiin kahden eri valmistajan tikkauskoneiden kautta.

Tikkauskoneita on saatavilla erilaisilla tikeillä, ja teollisuudessa on käytössä sekä lukkotikki- että ketjutikkitikkauskoneita (Scantima Maskin Oy 2013). Lukkotikkitikkauskonetta käytetään patja-, vuodenvaate- sekä vaateollisuudessa (Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013b), kun taas ketjutikkitikkauskonetta käytetään enemmän vain patja- ja vuodevaateollisuudessa (Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013a). Monet tikkauskoneet ovat ohjattavissa

tietokoneen ja näytön avulla (Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013a; Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013b; Hengye Machinery 2013a; Hengye Machinery 2013b). Osassa tikkauskoneista on myös valvontajärjestelmä, joka valvoo mahdollisia tikkauslangan katkeamisia, sekä seuranta- ja raportointijärjestelmä tuottavuuden arvioimiseksi (Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013a; Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013b).

Tikkauskoneet ovat kooltaan suuria; koneen merkistä, mallista ja suurimmasta mahdollisesta tikkausleveydestä riippuen koneet ovat noin 3,5 - 5 metriä leveitä. Koneiden tikkausleveys eli se, kuinka leveää kangasta koneella pystytään tikkaamaan, vaihtelee koneesta riippuen noin kahdesta metrillä jopa lähes neljään metriin. Suuri tikkausleveys mahdollistaa myös esimerkiksi suurien päiväpeittojen tikkaamisen. (Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013a; Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013b; Hengye Machinery 2013a; Hengye Machinery 2013b.) Myös se, miten paksua materiaalia koneella on mahdollista tikata, riippuu koneesta. Joissain koneissa tikattava paksuus voi olla korkeintaan 2 cm, mutta toisilla koneilla paksuus on suurempi, jotta pystytään tikkaamaan myös esimerkiksi patjoja. (Hengye Machinery 2013a; Hengye Machinery 2013b.) Koneiden tikkausnopeus vaikuttaa siihen kuinka tehokasta ja nopeaa tikkikankaan valmistus on. Tikkausnopeudet vaihtelevat tikkityypistä ja koneesta riippuen. (Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013a; Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013b; Hengye Machinery 2013a; Hengye Machinery 2013b.) Hengye Machineryn lukkotikkitikkauskoneiden tuotannon nopeuden on kerrottu olevan noin 20 - 100 metriä tunnissa ja ketjutikkitikkauskoneen noin 60 - 230 metriä tunnissa. (Hengye Machinery 2013a; Hengye Machinery 2013b).

Koneiden käyttämien neulojen koot vaihtelevat koneen ja tikattavan materiaalin mukaan. Tikkauskoneiden neulat on asetettu kahdesta kolmeen neulatankoon eli neulariviin. Neularivissä neulojen etäisyys toisistaan on yksi tuuma, joka on 2,54 cm. Myös tikin pituus on säädettävissä tarkoituksen mukaan ja tikkien pituuden säätömahdollisuudet vaihtelevat 0,25 mm - 5 mm välillä. (Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013a; Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013b; Hengye Machinery 2013a; Hengye Machinery 2013b.) Tikkauskoneissa on valmiina useita erilaisia tikkauskuvioita ja moniin koneisiin kuvioita on mahdollista suunnitella itse lisää. Neulat pystyvät liikkumaan tietyn matkan sivulle ja taaksepäin.

Esimerkiksi Dahmenin tikkauskoneiden neulat pystyvät liikkumaan 12 tuumaa eli noin 30,5 cm sivuille ja 100 cm taaksepäin, mikä mahdollistaa myös suurempien ja monimutkaisempien tikkauskuvioiden tikkaamisen. Kansainvälisen standardin mukaan koneiden neulat ovat yhden tuuman etäisyydellä toisistaan, mikä mahdollistaa myös pienten tikkikuvioiden tikkaamisen. Koneilla on myös mahdollista tikata pyöreitä ympyröitä sekä teräviä 90° kulmia. Valmiista tikkauskuvioista saa myös erilaisia käyttämällä samaa tikkauskuvio-ohjelmaa ja muuttamalla tikkaavien neulojen paikkoja. (Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013a; Dahmen Textilmaschinen GmbH 2013b.) Lukkotikkitikkauskoneiden tarkempia ominaisuuksia on esitetty taulukossa 1 ja ketjutikkitikkauskoneiden taulukossa 2.

TAULUKKO 1. Lukkotikkitikkauskoneiden ominaisuuksia

Lukkotikkitikkauskoneet		
Ominaisuudet	Dahmen Textilmaschinen GmbH FASTTRONIC	Hengye Machinery HY-64-2, HY-94-2, HY-94-3, HY-128-3
Ohjausnäyttö	kyllä	kyllä
Langan kantkeamisen valvontajärjestelmä	kyllä	kyllä
Työskentely-/tikkausleveys	noin 2,2 m - 3,3 m	1,7 m - 3,3 m
Tikattavan materiaalin paksuus	-	korkeintaan 20 mm
Tikkausnopeus	noin 600 rpm (kierrosta minuutissa)	noin 450 - 600 rpm (kierrosta minuutissa)
Neulatangot/-rivit (kpl)	2-3	2-3
Neulojen etäisyys toisistaan	1" (2,54 cm)	1" (2,54 cm)
Neulojen liike sivuttain	noin 30,5 cm	20 cm - 30,5 cm
Neulakoko	120 ->	-
Tikin pituus	0,25 mm - 5mm	2 mm - 5 mm
Valmiit tikkikuvioit	360°, yli 300 kuviota	360° ja 180°

TAULUKKO 2. Ketjutikkitikkaus koneiden ominaisuuksia

Ketjutikkitikkaus koneet		
Ominaisuudet	Dahmen Textilmaschinen GmbH CHAINTRONIC 2	Hengye Machinery HY-W-DGN
Ohjausnäyttö	kyllä	kyllä
Langan kantkeamisen valvontajärjestelmä	kyllä	kyllä
Työskentely-/tikkausleveys	noin 2,5 m - 3,3 m	noin 2,5 m
Tikattavan materiaalin paksuus	-	korkeintaan 60 mm
Tikkausnopeus	noin 1150 rpm (kierrosta minuutissa)	noin 200 - 980 rpm (kierrosta minuutissa)
Neulatangot/-rivit (kpl)	2-3	-
Neulojen etäisyys toisistaan	1" (2,54 cm)	1" (2,54 cm)
Neulojen liike sivuttain	noin 30,5 cm	53,5 cm
Neulakoko	120 ->	-
Tikin pituus	0,25 mm - 5mm	3 mm - 8 mm
Valmiit tikkikuvioit	360°, yli 300 kuviota	useita kuvioita

Kun valitsee tuotteelle sopivaa tikkauskonetta, kannattaa huomioida myös tikkityyppien mahdollisesti aiheuttamat ongelmat. Esimerkiksi ketjutikki purkaantuu helposti, joten tikkauslangan katketessa tikki voi purkaantua pitkältikin matkalta. Lukkotikin muodotukseen taas tarvitaan ylälangan lisäksi myös alalanka, jolloin tikkaus koneessa tulee pystyä vaihtamaan loppunut alalanka helposti ja sujuvasti, jotta valmiiseen tikattuun kankaaseen ei jää tikkaamattomia kohtia.

4.4 Tikkikankaiden ominaisuudet

Tikkikankaan tarkoitus ei ole ainoastaan olla lämpimänä pitävä materiaali, vaan se voi myös vaikuttaa vaatteet siluettiin ja laajentaa vaateen sekä ihmisen vartalon muotoja. Tikkikankaat ovat materiaaleja, jotka pysyvät muodossaan, minkä avulla tikkikankailla saa rakennettua erilaisia muotoja korostetusti ja jopa liioitellusti. Tikkikankaiden jämäkkyuden, paksuuden ja muodossaan pysyvyyden saavat

aikaan tikkikankaiden kerrokset, etenkin keskimäinen kerros eli täytemateriaali. Täytemateriaali voi olla ohutta tai paksua ja luoda tikkikankaalle erilaiset ominaisuudet. (Baugh 2011, 224-225, 248). Tikkikankaan ominaisuus on myös sen kaksipuoleisuus. Tikkikankaasta on mahdollista tehdä käännettäviä tuotteita tai tikkikankaan ilmettä voi muuttaa valitsemalla sen molemmille puolille eriväriset tai eritavalla käyttäytyvät kankaat. Tikkikankaan ilmeeseen pystyy vaikuttamaan myös tikkauskuviolla.

Ulkonäköön liittyvien ominaisuuksien lisäksi tärkeä tikkikankaiden ominaisuus on lämmöneristävyys. (Baugh 2011, 248-249). Kuiva ja liikkumaton ilma eristää lämpöä parhaiten, ja kankaiden lämmöneristävyys riippuu juuri kankaan kyvystä sitoa liikkumatonta ilmaa. Tähän vaikuttaa materiaalin paksuus eli mitä paksumpi materiaali on kyseessä, sitä paremmin se eristää lämpöä. Tikkikankaat ovat paksuja ja ilmavia, joten ne ovat myös hyvin lämpöä eristäviä materiaaleja. (Risikko & Marttila-Vesalainen 2006, 32.)

Hyvien ominaisuuksien lisäksi tikkikankailla on myös haastavia ominaisuuksia tuotteiden valmistuksen kannalta. Tikkikangas on paksua, jolloin sitä voi olla hankala leikata ja ommella, ja saumoja voi olla hankala prässätä tai silittää. Tikkikankaasta ei suositella valmistettavan tuotteita, joissa on useita saumoja vaan saumoja olisi hyvä olla mahdollisimman vähän. Tikkauskuvioiden vuoksi leikkuuvaiheessa kappaleet pitää usein myös kohdistaa, jotta tuotteesta tulee siisti ja symmetrinen. (Baugh 2011, 249.) Tikkikankaissa ongelmana voi olla myös vanun tai muun täytemateriaalin läpätulo päällimateriaalista tai vuorikankaasta sekä tikkien neulanreikien kohdilta (Baugh 2011, 251, 253; Tikkanen 2002, 13). Vanun tullessa kankaasta läpi, se näkyy päällikankaan pinnalla esimerkiksi valkoisina nyppyinä eli pillinkinä. Tikkikankaan täytemateriaalin läpätuloon ja sen aiheuttamiin ongelmiin vaikuttavat täytteenä käytetty kuitumateriaali ja sen sidontatapa sekä tikkikankaan päällimmäisen kankaan ja taustakankaan materiaalit, tiheys, hienous ja viimeistyskäsittelyt (Tikkanen 2002, 13). Täytemateriaalin kuidut tulevat helpommin tikkikankaan päälli- ja taustakankaan läpi, mikäli ne ovat spiraaliteksturoituja ja nyppyntymättömiä. Täytemateriaalin ollessa silikoitua ja puuvillatyypistä polyesterikuitua, eivät kuidut tule kankaiden läpi niin herkästi. Myös täytemateriaalien kuitujen sidonta vaikuttaa läpätuloon. Jos tikkikankaan täytemateriaalin kuidut ovat sidottu löyhästi yhteen, tulevat ne

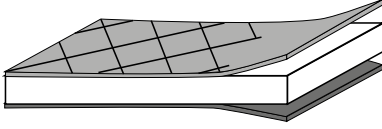
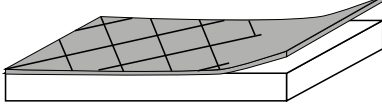
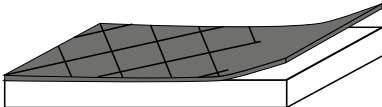
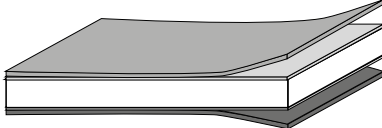
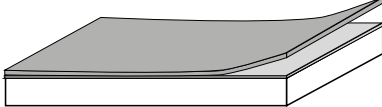

herkemmin kankaiden läpi kuin voimakkaammin yhteensidotut kuidut. (Tikkanen 2002, 13.)

Tikkikankaan päälli- ja taustakankaan tiheys vaikuttaa täytemateriaalin läpituloon siten, että mitä tiheämpi kangas sitä vaikeammin kuidut pääsevät sen läpi. Kankaiden kuitutiheyttä pystytään parantamaan vähentämällä rakenteen huokoisuutta esimerkiksi erilaisten käsittelyjen avulla. Tällaisia käsittelyjä ovat mm. vettä ja likaa hylkivät käsittelyt, kalanterointi, sivelyt ja pinnoitteet. Tiiviin rakenteensa ansiosta mikrokuitukankaat ovat hyviä estämään täytemateriaalin tunkeutumisen kangaskerrosten läpi. Tikkikankaan täytemateriaali ja kankaat hankaavat toisiaan vasten ja saattavat sähköistyä, jolloin täytemateriaalin pinta tuhoutuu hankauksessa, ja kuidut tunkeutuvat helpommin kankaiden läpi. Täytemateriaalin läpitulo-ominaisuuksia voi pienentää myös antistaattisella käsittelyllä, jossa täytemateriaali käsitellään sähköistymättömäksi. (Tikkanen 2002, 13.)

4.5 Tikkikankaiden käyttömahdollisuudet

Vaatetuksessa tikkikankaita käytetään sekä päälli- että vuorimateriaaleina. Päällimateriaaliksi tikkikangas voidaan valmistaa joko tikkaamalla tai laminoimalla päällikangas, täytemateriaali ja vuorikangas kiinni toisiinsa. Tikkikangas voidaan valmistaa myös kaksikerroksisena kiinnittämällä tikkauksin tai laminoinnilla pelkkä päällikangas ja vanutäyte, jolloin kangasta käytetään päällikankaana tai pelkkä vuorikangas ja vanutäyte, jolloin kangasta käytetään tikkivuorina. Kun vanu kiinnitetään pelkkään päällikankaaseen, saadaan vaatteesta muhkeampi, mutta yksityiskohtien toteuttaminen vaatteeseen on hankalampaa. Monipuolisempia yksityiskohta-, sauma- ja työtaparatkaisuja saadaan, kun kiinnitetään vanu vuorikankaaseen, jolloin päällikangas jää vapaaksi. (Tikkanen 2002, 13.) Läpitiikatun tikkikankaan tikkaukset vähentävät kankaan lämmöneristävyyttä eli kangas ei ole tikkausten kohdalta yhtä lämmin kuin tikkaamattomasta kohdasta. Taulukossa 3 kuvataan erilaisia tikkikangasvaihtoehtoja ja niiden käyttöä.

TAULUKKO 3. Kahdella eri menetelmällä yhdistettyjä kankaita ja niiden käyttömahdollisuuksia.

Tikkikangasvaihtoehdot	päällinen	vanu	vuori	kankaiden yhdistys	käyttö
<p>1</p> 	x	x	x	tikkaus	- vaatteiden päälli- sekä vuorimateriaalina - kaksipuolisissa tuotteissa
<p>2</p> 	x	x		tikkaus	- vaatteiden päällimateriaalina
<p>3</p> 		x	x	tikkaus	- vaatteiden vuorimateriaalina
<p>4</p> 	x	x	x	laminointi	- vaatteiden päälli- sekä vuorimateriaalina - kaksipuolisissa tuotteissa
<p>5</p> 	x	x		laminointi	- vaatteiden päällimateriaalina
<p>6</p> 		x	x	laminointi	- vaatteiden vuorimateriaalina

Vaatteissa tikkikangasta näkyy sekä lasten että aikuisten vaatetuksessa. Erityisesti tikkikangasta ja tikkivuoria näkyy käytettävän ulkoiluvaatteissa, varmasti juuri tikkikankaan lämpimyyden takia. Kankaan lämmöneristävyyden takia myös

makuupussit on monesti valmistettu tikkikankaasta. Myös vapaa-ajan vaatteissa tikkikankaita näkyy etenkin takeissa ja liiveissä, mutta viimeaikoina tikkikankaita on näkynyt käytettävän myös alaosissa, kuten housuissa ja hameissa.

Tikkikankaita käytetään myös asusteissa kuten laukuissa, repuissa, hatuissa, hanskoissa ja jopa kengissä. Tikattua nahkaa näkyy myös kännyköiden sekä tablettejen suojakuorissa ja suojapusseissa. Tikkikangasta käytetään myös eläinten vaatteissa, kuten esimerkiksi koirien asuissa sekä hevosten satulahuovissa ja loimissa. Myös kodintekstiileistä, kuten päiväpeitteistä, patalapuista ja myös lasten leluista löytyy tikkikankaita, joten tikkikankaiden käyttömahdollisuudet ovat todella laajat.

5 DUSTYN MALLISTON TIKKIKANKAAT JA TIKKIKANGASTUOTTEET

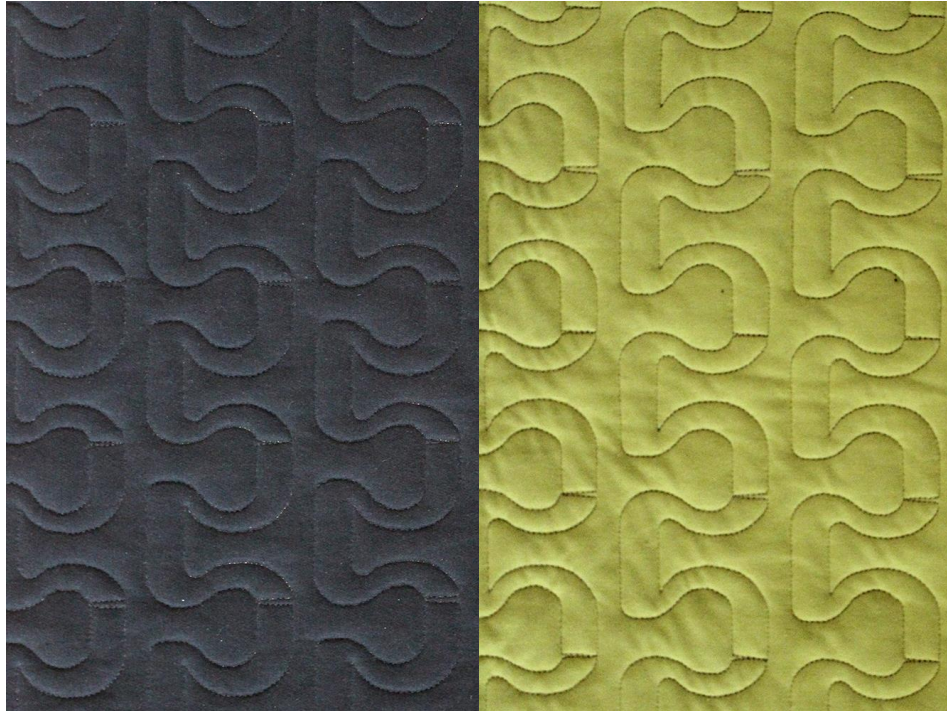
Tässä osiossa on raportoitu Marjut Uotilan miestenvaatemerkin Dustyn Syksy/Talvi 2013–14 -malliston tikkikangastuotteiden kaavoitus ja kehittämisprosessi.

5.1 Mallistossa käytettävät tikkikankaat

Dustyn Syksy/Talvi 2013-14 -mallistossa käytetään kahta erilaista tikkikangasta. Molemmat tikkikankaat ovat kaksipuolisia eli niissä vanu on tikattu kiinni päälli- ja vuorikankaan väliin. Tikkikankaat ovat valmistettu erilaisista materiaaleista ja vuorikankaina on käytetty värikkäämpiä kankaita. Myös kahden tikkikankaan tikkikuviot ovat erilaiset. Vanun ansiosta tikkikankaat ovat jäməköitä ja niistä saa tuotteisiin erilaisia muotoja.

Tikkikankaissa on käytetty vanua, jonka molemmat puolet on kalanteroitu. Kalanteroinnin ansiosta vanun molemmin puolin on sileät pinnat eikä irtonaisia kuituja ole vanun pinnalla. Kalanteroinnissa vanun kuidut on sulatettu ja sidottu yhteen lämmön ja korkean paineen avulla (Edana 2013a).

Ensimmäisen tikkikankaan kuvio muistuttaa Dustyn mallistoissa esiintyviä neulottuja yksityiskohtia. Tätä tikkikangasta kutsutaan makkaratikkikankaaksi ja sen päällimateriaalina on musta puuvillacollege ja vuorikankaana keltainen puuvillasingle (kuva 1). Tarkemmat materiaalitiedot ovat esitetty taulukossa 4. Osassa malliston tikkikangasvaatteissa makkaratikkikangasta käytetään myös toisin päin eli keltainen puoli päällikankaana ja musta puoli vuorina. Tikkauslankoina kankaassa on käytetty mustaa ja keltaista lankaa ja tikkityyppinä on lukkotikki. Vaikka makkaratikkikankaan päälli- ja vuorikangas ovat joustavaa neulosta, ei tikkikangas vanun eikä tikkikuvion vuoksi jousta paljoa.

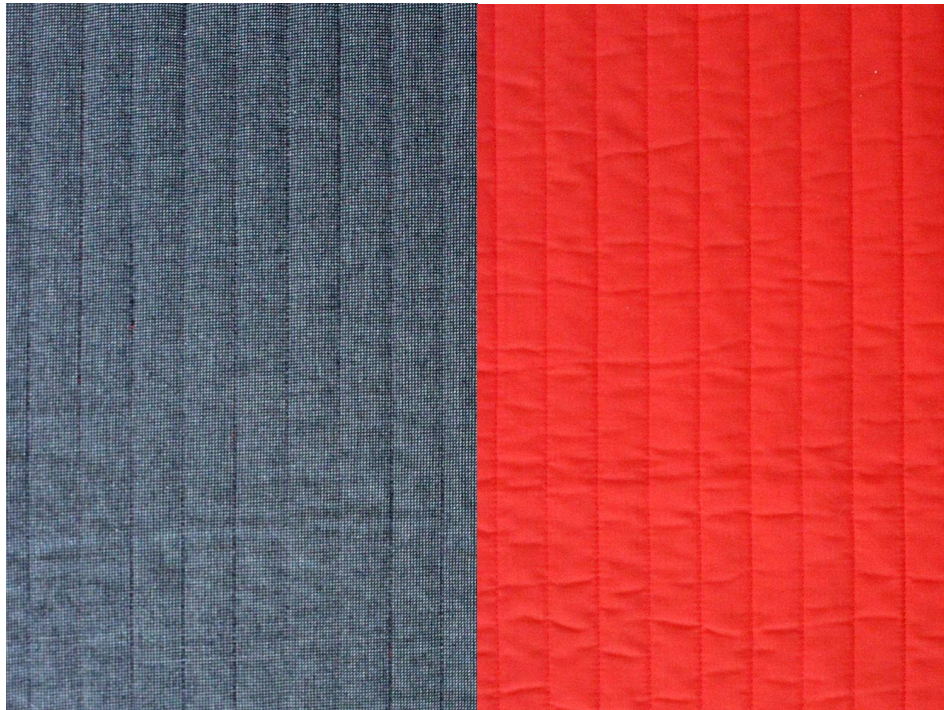


KUVA 1. Makkaratikkikankaan musta ja keltainen puoli sekä tikkauskuvio

TAULUKKO 4. Makkaratikkikankaan materiaalitiedot

Makkaratikki		
Päällikangas	Nimi: Materiaali: Paino: Väri:	Orneule 2L college 7154 100 % Puuvilla 240g/m ² Musta
Taustakangas	Nimi: Materiaali: Paino: Väri:	Orneule single 1501 100 % Puuvilla 155g/m ² Keltainen
Täytevanu	Nimi: Paino: Käsitteilyt:	Valtherm In.Therm 100 g/m ² Kalanteroitu

Malliston toisessa tikkikankaassa tikkikuviona on pystyraita ja tikkikangasta kutsutaan suoratickikankaaksi. Suoratickikankaan päällimateriaalina on harmaa puuvillakangas ja vuorikankaana oranssi ohuempi polyesteri-puuvillakangas (kuva 2). Kankaan tarkemmat materiaalitiedot ovat esitetty taulukossa 5. Päällipuolen tikkauslankana on musta lanka, joka ei erotu harmaasta elävöpintaisesta päällikankaasta. Vuorin puolella tikkauslankana on punaoranssi lanka, joka on hyvin lähellä vuorin tumman oranssia väriä. Tikkityyppinä kankaassa on lukkotikki. Suoratickikangasta voi käyttää pystysuunnan lisäksi myös vaakasuunnassa, jolloin vaakaraitakuvio antaa tuotteelle erilaisen ilmeen.



KUVA 2. Suoratickikankaan harmaa ja oranssi puoli sekä tikkauskuvio

TAULUKKO 5. Suoratikkikankaan materiaalitiedot

Suoratikki		
Päällikangas	Nimi: Materiaali: Paino: Väri:	Angela 100 % Puuvilla 300g Harmaa
Taustakangas	Nimi: Materiaali: Paino: Väri:	Doublure Voile 7150 65 % Polyesteri, 35 % Puuvilla 80-85g Oranssi
Täytevanu	Nimi: Paino: Käsittelyt:	Valtherm In.Therm 100 g/m ² Kalanteroitu

5.2 Tikkikankaiden laatuvaatimukset

Kankaan saapuessa sille kannattaa tehdä vastaanottotarkastus, jotta kankaan mahdolliset virheet ja poikkeamat huomataan ajoissa ja niistä voidaan ilmoittaa ja reklamoida kankaan toimittajalle. Kankaasta kannattaa tarkistaa ainakin sen virheetömyys, laatu, väri ja kuosi, pituus ja leveys, raportti, neliömassa ja tiheys. Mahdolliset kangasvirheet ovat voineet syntyä jo langan valmistusvaiheessa tai kankaan valmistuksessa ja viimeistelyssä. Kaikki kankaan tiheysvaihtelut, nyyt, lankajuoksut, värierot, tahrat ja reiät kannattaa huomioida. (Eberle ym. 2007, 108.) On tärkeää, että kankaissa on mahdollisimman vähän virheitä, sillä leikkuuvaiheessa virhekohtia vältettäessä materiaalin kulutus kasvaa ja materiaalihukka suurenee. Virheet kannattaa esimerkiksi merkitä kankaaseen jollain merkillä ja valokuvata sekä listata ylös muistiin. Tikkikankaiden kohdalla edellisten virheiden lisäksi kankaasta kannattaa tarkastaa etenkin myös tikkausten laatu, vanun läpätulo neulanrei'istä sekä se, ettei tikkausneula ole katkonut kankaan lankoja aiheuttaen reikiä tai ettei tikkaus ole tehnyt vekoja kankaaseen.

Dustyn tikkikankaista tilattiin ensin pienempi erä protojen ja mallikappaleiden valmistusta varten ja vasta myöhemmin tilataan isompi erä tuotantoa varten. Pienemmän tilauserän kohdalla tikkikankaista tarkastettiin mahdolliset virheet ja

laadulliset- sekä valmistukselliset ongelmat, jotta ne voidaan ottaa huomioon ja ilmoittaa toimittajalle ennen isomman tikkikangaserän tilaamista. Myös tikkikankaiden toimivuus malliston tuotteissa pystyttiin testaamaan jo pienemmän erän saapuessa. Tikkikankaat tarkastettiin läpi, ja sekä makkaratikkikankaan että suoratikkikankaan ensimmäisessä erässä ilmeni virheitä. Virheet laitetaan ylös, jotta ne osataan huomioida ja korjata isomman tikkikangaserän tuotannossa.

Makkaratikkikankaan tikkauksissa esiintyi laatuvirheitä, jotka saattoivat ainakin osittain johtua tikattavista materiaaleista. Tikkikankaassa on päällikankaana college ja vuorikankaana single, jotka ovat molemmat pehmeitä ja joustavia kankaita. Tikkauskuviot eivät ole koko matkalla täysin symmetrisiä vaan jossain kohdissa kuviossa on hieman isompia välejä, jotka ovat mahdollisesti syntyneet tikattavien kankaiden pehmeiden vuoksi. Välejä esiintyy kankaassa kuitenkin tasaisesti, joten virheeseen ei kiinnitä kovin paljon huomiota. Tikkausvaiheessa on ollut mahdollisesti myös langankireyksien kanssa ongelmia, sillä kankaan suurimmat virheet ilmenivät tikkauksissa. Tikkauslangat kiristävät jossain kohdissa ja keltainen tikkauslanka näkyy mustalle puolelle ja musta lanka näkyy keltaiselle puolelle. Paikoitellen joidenkin tikkausneulojen kohdilla tikkauslanka on myös katkennut ja tikki puuttuu kokonaan.

Myös suoratikkikankaassa ilmeni virheitä, mutta ei niin paljon kuin makkaratikkikankaassa. Myös suoratikkikankaan virheet olivat kankaan tikkauksissa. Oranssi lanka näkyy paikoitellen hieman harmaalle päällipuolelle, mutta harmaan kankaan elävä pinta häivyttää sen niin, ettei oranssia lankaa huomaa kuin aivan läheltä katsoessa. Kankaassa myös muutaman tikkausneulan tikki ei ole paikoitellen suora, vaan heittelee aivan kuin tikkausneula olisi lähtenyt irti. Kangas myös vetää ja kiristää niiltä kohdista, kun tikki heittelee. Kummankaan tikkikankaan kohdalla vanu ei tullut kankaiden läpi neulanrei'istä eikä tikkausneula ollut katkonut kankaiden lankoja eikä aiheuttanut reikiä.

5.3 Malliston tikkikangastuotteet

Dustyn Syksy/Talvi 2013-14 -mallistossa on kahdesta eri tikkikankaasta valmistettuja tuotteita. Tikkikankaita on käytetty mallistossa laajasti erilaisiin

tuotteisiin ja kankaiden ominaisuuksia, kuten esimerkiksi niiden jämäkkyyttä, on käytetty hyödyksi vaatteiden muotoja rakennettaessa.

Neulekuviotikkikankaasta mallistoon tulee paitoja ja housuja. Lisäksi kankaasta on tehty täysipitkä haalari. Pystykuviotikkikankaasta mallistoon tulee takkeja ja housuja. Malliston tikkikangastuotteiden kuvat on esitetty liitteissä 1 ja 2.

5.3.1 Kaavoitus ja tuotteiden kehitys

Koneella kaavoittamisen sijasta malliston tuotteet kaavoitettiin käsin kaavapaperille piirtämällä. Monen uuden malliston tuotteen pohjalla käytettiin Dustyn edellisten mallistojen vaatteiden hyväksi havaittuja kaavoja, jotka ovat myös käsin piirrettyjä. Näin ollen käsin kaavoittaminen oli koneella kaavoittamista järkevämpää. Lisäksi tikkikangastuotteiden kaavojen toimivuutta, muotoja ja rakenteita testattiin nukan päälle. Kaavoituksessa tuli ottaa huomioon tikkikankaiden ominaisuudet, kuten niiden paksuus ja jämäkkyys. Makkaratikkikankaassa tuli huomioida myös se, että vaikka kangas on valmistettu joustavista materiaaleista, ei tikkikangas tikkausten ja vanun takia joustaa. Kaavoitukseen uusia mahdollisuuksia, mutta myös haasteita, toivat mm. tikkikankaiden kuviot sekä kaksipuolisuus ja -värisyys.

Kaavoitusvaiheessa ensimmäiseksi nousi esiin tikkikankaiden paksuus, sillä tikkikankaat ovat välissä olevan vanun takia yleisesti vaatetuskankeita paksumpia. Paksuudesta johtuen tikkikangasta ei esimerkiksi voi laittaa montaa kerrosta päällekkäin tai kääntää montaa kertaa, ettei tuotteeseen tule liian paksuja yksityiskohtia ja päärmeitä. Liian paksujen kohtien välttämiseksi, tuotteiden yksityiskohdissa käytettiin tikkaamatonta kangasta. Esimerkiksi tikkihaalarien vyötäröllä olevassa nyörükujassa käytettiin tikkaamatonta mustaa collegekangasta eli samaa kangasta, jota makkaratikkikankaan oikea puoli on. Myös tikkikangashousujen vyötäröt kaavoitettiin niin, ettei vyötärökaitale tai housujen yläosa ole tikattua kangasta, sillä tikatusta kankaasta valmistetusta vyötärestä tulisi liian paksu. Housujen lahkeisiin sekä paitojen ja takkien hihansuihin ja helmisiin ei kaavoitettu päärmeitä, vaan tikkikangas huoliteltiin reunasta ja lisäksi reunaan tehtiin käänne. Koska kankaat ovat paksuja, eivät vaatteiden yksityiskohdat ja muodot voi olla kovin pieniä. Vaatteen suhteet tuli ottaa

huomioon kaavoituksessa. Pienten ja tarkkojen yksityiskohtien valmistaminen paksusta tikkikankaasta on myös vaikeaa, joten niitä tuli välttää. Esimerkiksi makkaratikkipaidan sekä vajaamittaisten housujen laskosten kaavoituksessa tuli huomioida vaatteiden suhteet, jotta laskoksista saatiin oikean kokoiset ja levyiset. Etenkin paidan hihojen laskoksia kaavoittaessa piti ottaa huomioon myös, ettei saumasta tule liian paksu. Laskokset eivät voineet siis kankaan paksuuden vuoksi olla hihan saumasta saumaan. Laskokset sijoitettiin raglanhihan yläosaan olkapään kohdille, jotta ne ommeltaisiin paidan miehustan etu- ja takakappaleisiin eikä hihaosan saumasta tulisi liian paksu. Laskosten paikat mietittiin myös niin, etteivät ne ole liian kainalossa, ettei paksu sauma paina.

Vanusta ja paksuudesta johtuen tikkikankaat ovat myös huonosti laskeutuvia sekä jämäköitä, mikä tuo vaatteisiin ryhtiä ja volyyymiä sekä lisää mahdollisuuksia muotojen suhteen. Tämän vuoksi tikkikankaista pystyi tekemään tuotteita, joissa on korkea pystyssä pysyvä kaulus tai vaatteeseen muotoa tuovia ja näyttäviä laskoksia. Kankaiden jämäkkyys tulee kuitenkin myös ottaa huomioon kaavoituksessa ja kaavojen muodoissa. Esimerkiksi Dustyn aikaisemman malliston t-paidan lähes neliön muotoiseen hihan kaavaan lisättiin pyöriön kaaren muotoa, jotta jämäkästä tikkikankaasta valmistettu hiha ei jäisi liian suoraksi ja pystyyn. Kaavoihin lisättiin myös väljyyksiä, jotta paksuista ja joustamattomista tikkikankaista valmistetut tuotteet eivät olisi liian tiukkoja ja jotta tuotteiden puettavuus ja käytettävyyden säilyisi hyvänä. Esimerkiksi joustavasta kankaasta valmistetun t-paidan kaavoja ei voitu käyttää suoraan sellaisinaan tikkikankaalle, vaan kaavoihin lisättiin väljyyksiä ja hihaa laskettiin kainalosta, jotta joustamaton tikkikangas ei kiristäisi. Tikkikankaiden joustamattomuuden takia paidoissa tuli myös huomioida, etteivät pääntiet ole liian tiukkoja. Kaavojen väljyyksiä piti miettiä myös vaatteiden käytettävyyden kannalta ja esimerkiksi suoratikkikankaan hameen mallisiin housuihin kaavoitettiin matalalle tuleva housuosa tikkaamattomasta collegekankaasta niin, että matalasta haarasta huolimatta housuissa pystyy kävelemään.

Tikkikangastuotteiden ulkonäköön pystyi vaikuttamaan myös tikkikuvioilla ja esimerkiksi suoratikkikangasta on käytetty vaatteissa sekä pysty- että vaakasuunnassa. Myös kankaiden värikkäimmillä puolilla on saatu tuotteisiin ilmettä. Kankaiden värikkäät puolet esimerkiksi näkyvät vähän paidoissa ja

takeissa pääntiellä, huppujen sisällä tai helmassa, etenkin vaatteen ollessa henkarissa esillä. Muutama makkaratikkikangastuote on myös saatavilla mustan lisäksi keltainen puoli oikeana puolena.

Tikkikankaat ja niiden ominaisuudet tuovat omat vaatimuksensa myös tuotteiden valmistustavoille sekä sauma- ja helmaratkaisuille. Tuotteiden valmistustavat ja saumaratkaisut mietittiin kaavoituksen yhteydessä. Saumojen tulee olla siistejä ja tikkikankaiden välissä oleva vanu ei saa jäädä saumoissa näkyviin.

Jotta saumoista tulisi siistejä ja kestäviä, ne ommellaan lukkotikkikoneella, jonka lisäksi kankaan reunat huolitellaan saumurilla. Vaatteiden sisällä olevat saumat, jotka eivät jää näkyviin vaatteen ollessa henkarissa, huolitellaan saumurilla ja näkyvämmät saumat siistitään kankaan kanssa samanvärisellä nauhalla. Myös kohdat, joissa kankaan reuna jää näkyville, huolitellaan nauhalla. Näitä kohtia ovat esimerkiksi alavarat. Päärmeitä on tikkikankaiden paksuuden takia hankala valmistaa ja niistä tulisi paksuja, joten helmaratkaisuna nähtiin parhaaksi kääntää saumurilla huoliteltu reuna kerran ja ommella yhdellä lukkotikkiompeleella. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska kankaan paksuuden ja vanun takia alapeitetikillä ompelu olisi ollut hankalaa. Käännetyn helman kiinnittämiseen voisi lukkotikin sijasta käyttää myös pikeeraamista, mutta tämä ei todennäköisesti olisi tarpeeksi kestävä ratkaisu esimerkiksi paitojen ja takkien hihoihin ja helmoihin.

5.3.2 Leikkuu

Myös tikkikankaiden leikkuussa tulee huomioida kankaan ominaisuudet. Paksuuden takia kangasta ei pysty leikkaamaan montaa kerrosta päällekkäin, ellei käytössä ole paksumman laakan leikkaamiseen kykenevä leikkuri, kuten esimerkiksi pystyteräleikkuri. Dustyn tiloissa leikkuria ei ollut käytettävissä. Toinen huomioitava asia tikkikankaiden leikkuussa on tikkien purkaantuminen, mikä voi Tikkasen (2002, 13) mukaan olla tikkikankaissa ongelma. Makkaratikki- ja suoratikkikangasta leikatessa tikkaukset purkaantuvat noin muutaman millimetrin matkalta. Suoratikkikankaassa tikit purkaantuvat hieman makkaratikkikangasta helpommin. Leikkuussa purkaantuminen tulee huomioida, jotta valmiissa tuotteissa tikkaukset eivät purkaannu vaan pysyvät kiinni

saumoissa. Tämä ratkaistiin jättämällä paloihin leikkuuvarat eli leikkaamalla palat noin 2 mm kaavaa isompina, jolloin tikkaukset jäävät varmemmin huolittelun alle eivätkä purkaannu.

Lisäksi kaavojen asettelussa ja leikkuussa tulee huomioida tikkikankaiden tikkauskuviot ja niiden kohdistus. Eberlen ym. (2007, 145) mukaan kuvioiden kohdistaminen vaikuttaa tuotteen laatuun, mutta lisää myös materiaalikuluja ja työn määrää. Makkaratikkikangasta ei tarvitse erityisesti kohdistaa, sillä kuvio ei ole niin tarkkaa ja selvästi erottuvaa kuin esimerkiksi suoratikkikankaan pystyraitakuvio. Langansuunta pitää kuitenkin huomioida. Suoratikkikankaan kohdalla kuvio pyritään kohdistamaan niin, että esimerkiksi takit ovat symmetrisiä oikealta ja vasemmalta puolelta. Leikkuu pyritään kuitenkin tekemään niin, että materiaalin käyttö on tehokasta ja materiaalihukkaa syntyy mahdollisimman vähän.

6 DUSTYN MALLISTON TIKKIKANKAIDEN TESTAUS

6.1 Yleistä kankaiden testauksesta

Tekstiilituotteita voidaan testata, jotta varmistetaan ja todistetaan tuotteiden ja materiaalien laatu ja vaatimustenmukaisuus. Testausten avulla voidaan tutkia tuotteiden ominaisuuksia ja kehittää tuotantoa. (Finatex 2013b.) Testauksilla voidaan myös joissain tapauksissa säästää kustannuksissa, jos materiaalin mahdolliset virheet tai huonot ominaisuudet tulevat esiin jo aikaisessa vaiheessa ennen tuotannon aloittamista (Eberle ym. 2007, 108). Pääsääntöisesti testaukset tehdään käyttäen standardeja ja niissä määriteltyjä menetelmiä (Finatex 2013b). Standardit määrittelevät kaikille yhteiset toimintamallit ja -menetelmät. Niiden avulla mm. saadaan tuotteista tehtyä paremmin yhteensopivia ja turvallisempia. Standardien tarkoituksena on myös kuluttajan ja ympäristön suojeleminen sekä elinkeinoelämän ja viranomaisten työskentelyn helpottaminen. (SFS 2013b.) Standardeissa esiintyvät tunnuksot SFS, EN ja ISO. Tunnus kertoo, missä standardi on vahvistettu ja julkaistu; SFS on vahvistettu Suomessa, EN eurooppalaisessa standardisoimisjärjestössä CEN:ssä ja ISO kansainvälisessä standardisoimisjärjestössä ISO:ssa. (SFS 2013a.)

Standardisoimisyhdistys TEVASTA ry laatii Suomessa tekstiili-, vaatetus-, nahka- ja kenkäalan standardit ja SFS vastaa kyseisten standardien vahvistamisesta, julkaisemisesta ja myynnistä (Boncamper 2004, 82; Finatex 2013a).

6.2 Testattavat kankaat ja testauksen tutkimussuunnitelma

Dustyn mallistossa käytetään kahta tikkikangasta, joista molemmat on koottu erilaisista kankaista. Kankaiden mahdolliset erilaiset ominaisuudet vaikuttavat koko tikkikankaan käyttäytymiseen. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten tikkikankaat käyttäytyvät erilaisissa testeissä ja edelleen käytössä valmiina tikkituotteina.

Tärkeimpinä tutkittavina ominaisuuksina tikkikankaiden kannalta koettiin vanujen läpätulo sekä tikkikankaiden käyttäytyminen pesussa. On tärkeää testata, ettei

vanu tule pesussa tai käytössä esimerkiksi nyppyinä päällikankaan tai vuorikankaan läpi. Tätä testattiin erilaisten pesutestien avulla sekä nöyhtäytymis- ja nyppyntymistestillä. Tikkikankaille tehtiin myös testi mittamuutosten määrittämiseksi, jotta saatiin selvitettyä kankaiden mahdolliset pituusmuutokset sekä ulkonäölliset muutokset pesussa. Hankauksenkestotesteillä tutkittiin tikkikankaiden kykyä kestää kulutusta ja käyttöä. Samalla tutkittiin tikkikankaiden tikkausten kulutuksenkestävyyttä eli kankaiden lisäksi myös tikkauslangan kykyä kestää hankausta ja kulutusta. Yhdeksi tärkeäksi tutkittavaksi ominaisuudeksi koettiin myös kankaiden värien kestot sekä pesussa että hankauksessa. Molemmissa tikkikankaissa on yhdistetty tummaa ja vaaleampaa kangasta, jolloin on tärkeää, ettei tummasta kankaasta irtoa ja tartu väriä vaaleampaan kankaaseen pesussa eikä käytössä. Kankaiden värinkesto-ominaisuuksia tutkittiin värien pesunkesto- ja värien hankauksenkesto-testeillä. Lisäksi molemmille tikkikankaille tehtiin spray-testi eli testattiin kankaiden pinnan kykyä vastustaa kastumista. Etenkin suoratikkikankaan kohdalla testi koettiin tarpeelliseksi, koska suoratikkikankaasta valmistetaan myös takkeja. Kaikkien edellisten testien lisäksi tutkittiin myös tikkikankaiden sisällä olevan vanun käyttäytymistä ja sen paksuuden muutosta etenkin pesussa ja kuivauksessa.

Tikkikankaiden testaukset suoritettiin Lahden ammattikorkeakoulun testauslaboratoriossa, jossa käytössä oli testeissä tarvittavat testauslaitteet. Testauslaboratoriossa ei kuitenkaan ollut mahdollista päästä standardin mukaisiin vakio-olosuhteisiin, joten testejä ei ole suoritettu vakio-olosuhteissa. Vakio-olosuhteet saavutetaan silloin, kun ilman lämpötila on $20 \pm 2\text{C}^\circ$ ja ilman suhteellinen kosteus $65 \pm 5\%$ (SFS-EN ISO 12947-2 1999).

Tikkikankaiden testaustulokset ovat salaisia, joten niitä ei ole esitetty opinnäytetyön julkisessa versiossa.

6.2.1 Mittamuutosten määrittäminen pesussa

Mittamuutosten määrittäminen pesussa suoritettiin SFS-EN ISO 5077- ja SFS-EN ISO 3759 -standardien mukaisesti.

Testin periaate

Testiä varten testattavasta kankaasta otetaan kooltaan vähintään 500 mm x 500 mm ja mahdollisimman hyvin tutkittavaa erää edustavat näytteet, joiden tulee olla vähintään yhden metrin päästä pakan tai kappaleen reunasta (SFS-EN ISO 3759 2011). Jos testattavaa materiaalia on riittävästi, testataan kolme koepalaa. Mikäli näytettä on vain vähän, voi testin suorittaa myös yhdelle tai kahdelle koepalalle. (SFS-EN ISO 5077 2008.) Näytteet ilmastoidaan ja näytteisiin merkitään mittapisteparit, joiden etäisyys toisistaan mitataan ennen testin suorittamista. Mittapisteparien on oltava vähintään 350 mm päässä toisistaan ja mittapisteeet saavat olla vähintään 50 mm päässä koepalan reunoista. (SFS-EN ISO 3759 2011.) Asianomaisen pesun jälkeen koepalat kuivataan, ilmastoidaan ja mitataan uudelleen (SFS-EN ISO 5077 2008). Mittamuutokset eli testin tulokset ilmoitetaan prosentteina ja kunkin mittavälin muutos ilmoitetaan erikseen. Kankaan kutistuma eli pieneneminen ilmoitetaan miinusmerkillä (-) ja venymä eli suureneminen plusmerkillä (+). (SFS-EN ISO 3759 2011.)

Testin suorittaminen

Molemmista tikkikankaista leikattiin 500mm x 500mm kokoiset koepalat ja koepaloihin merkittiin pesun kestäväällä mustekynällä mittapisteeet 350mm etäisyyksille toisistaan sekä loimen että kuteen suuntiin (kuva 3). Molemmista tikkikankaista testattiin yhdet koepalat materiaalin vähäisyyden vuoksi.



KUVA 3. Mittapisteiden merkintä testattavaan näytteeseen.

Pesulämpötilaksi valittiin 40 astetta, koska se koettiin materiaalien kannalta sopivaksi pesulämpötilaksi. Testi suoritettiin kuvan 4 mukaisessa pesukoneessa 30 minuutin pesuohjelmalla, johon kuului itse pesun lisäksi neljä huuhtelua ja linkous. Pesun jälkeen näytteet kuivattiin tasossa, jonka jälkeen suoritettiin tulosten mittaukset. Koepaloja ei ilmastoitu ennen ja jälkeen pesun vakio-olosuhteissa, koska se ei ollut koulun testauslaboratoriossa mahdollista.



KUVA 4. Mittamuutosten määrittämisessä käytetty pesukone.

6.2.2 Nöyhtäytymis- ja nyppyyntymisalttiuden määrittäminen muunnetulla Martindale-menetelmällä

Kankaiden nöyhtäytymis- ja nyppyyntymisalttiuden määrittäminen Martindale-menetelmällä suoritettiin standardin SFS-EN ISO 12945-2 mukaisesti.

Testin periaate

Kun kankaan ulkopinnan kuidut karhentumisesta ja nöyhtäytymisestä johtuen nousevat kankaasta ja materiaalin pinta muuttuu näkyvästi, kutsutaan tätä nöyhtäytymiseksi. Nyppyyntymiseksi kutsutaan sitä, kun sotkeutuneet kuidut aiheuttavat kankaan pinnalle tiheitä palloja eli nyppyjä, jotka pysyvät kankaan pinnalla. (SFS-EN ISO 12945-2 2001.)

Testissä hangataan testattavaa kangasta tietyllä kuormituksella kohtisuoraan hankauskangasta vasten niin, että se liikkuu Lissajous-kuviota. Testin suorittamiseen tarvitaan Martindale-testauslaite, joka tekee Lissajous-kuviota ja laskee automaattisesti laitteeseen säädetyn kierrosmäärän. Martindale-laitteen nyppyyntymisalustalle asetetaan ja kiinnitetään huovan pala ja huovan päälle hankaava kangas, joka voi olla joko testattavaa kangasta tai villakangasta. Testauslaitteen näytepitimeen kiinnitetään huopapala ja sen päälle testattavasta kankaasta halkaisijaltaan 140 mm kokoinen pala. Näytepitimen on oltava massaltaan ennalta määritetyn kuormittavan massan suuruinen ja tarvittaessa näytepitimeen lisätään lisäpaino massan kasvattamiseksi. Neuloksia testattaessa kuormittavan massan tulee olla 155 ± 1 g ja kudottuja kankaita testattaessa 415 ± 2 g. Testaus aloitetaan ja arviointi suoritetaan tietyn kierrosmäärän jälkeen jokaisessa arvosteluvaiheessa, jotka on määritetty testattavan kankaan mukaan. Arvosteluvaiheessa näytettä ei irroteta näytepitimestä eikä näytteen pintaa puhdisteta. Arvostelu suoritetaan arvostelukaapissa vertaamalla testattua koepalaa alkuperäiseen näytteeseen ja antamalla arvosana arvosteluasteikon avulla. (SFS-EN ISO 12945-2 2001.)

Testin suorittaminen

Tikkikankaista leikattiin oikean kokoiset näytepalat ja molemmista tikkikankaista testattiin kummankin puolen nöyhtäytyminen ja nyppyyntyminen erikseen.

Jokaisesta kankaasta testattiin 2-3 pesemätöntä ja käsittelemätöntä näytettä. Lisäksi sama testi tehtiin molempien tikkikankaiden kolmesti pestyille koepaloille, jotta voitiin verrata vaikuttaako pesu kankaan nöyhtäytymiseen ja nyppyyntymiseen sekä vanun läpituloon. Pesut suoritettiin 40 °C:n lämpötilassa. Hankauskankaana kaikkien koepalojen testaamisessa käytettiin villakangasta. Neuloksien eli makkaratikkikankaan molempien puolien testaamisessa käytettiin kuormittavana massana 155 ± 1 g ja kudottujen kankaiden eli suoratikkikankaiden molempien puolien testaamisessa 415 ± 2 g. Testauksessa käytettiin kuvan 6 Martindale-laitetta ja näytteet arvioitiin seuraavien kierroslukumäärien kohdalla; 125, 500, 1 000, 2 000, 5 000 ja 7 000. Jokaisen arvosteluvaiheen arvostelu suoritettiin arvostelukaapissa (kuva 7) vertaamalla testipaloja sekä alkuperäiseen näytteeseen että visuaaliseen ja sanalliseen arvosteluasteikkoon.



KUVA 6. Martindale-testauslaite



KUVA 7. Arvostelu- eli valokaappi

6.2.3 Hankauksenkestävyyden määrittäminen Martindale-menetelmällä

Kankaiden hankauksenkestävyyden määrittäminen Martindale-menetelmällä suoritettiin standardien SFS-EN ISO 12947-(1-3) mukaisesti.

Testin periaate

Hankauksenkestävyyden määrittämisessä Martindale-laitteella pyöreää koepalaa hangataan villaista hankauskangasta vasten määrättyllä kuormalla. Laitteen kohtisuora hankausliike muodostaa Lissajous-kuvion. Hangattavien kierrosten määrä on ennalta määrätty ja sekä kierros määrä että tarkasteluväli riippuvat testattavasta kankaasta ja arvostelumenetelmästä. (SFS-EN ISO 12947-1 1999.) Koepalojen, joiden neliömassa on pienempi kuin 550 g/m², lisäksi näytepitimeen kiinnitetään vaahtomuovitausta. Testattavan koepalan ja mahdollisen vaahtomuovin kanssa näytepitimeen kiinnitetään oikean hankauskuormituksen saavuttamiseksi iso tai pieni paino testattavasta kankaasta riippuen; vaatetuskankeille käytetään pienempää painoa eli 9kPa nimellispainetta, jolloin näytepitimen ja painon yhteismassa on (595 ± 7) g. Esimerkiksi työvaate- ja verhoilukankaille käytetään suurempaa painoa eli 12 kPa nimellispainetta, jolloin näytepitimen ja painon yhteismassa on (795 ± 7) g. (SFS-EN ISO 12947-2 1999.)

Näytteen rikkoutuminen

Määritettäessä näytteen rikkoutumista koepalaa hangataan hankauslaitteella ja koepalan rikkoutuminen arvioidaan tutkimalla koepalaa tietyin kierrosvälein. Näytteen rikkoutuminen on määritetty standardissa SFS-EN ISO 12947-2 (1999) seuraavasti:

- ”kudotuissa kankaissa, kun kaksi erillistä lankaa on täysin poikki
- neuloksissa, kun yksi lanka on poikki aiheuttaen reiän
- nukkapintaisissa kankaissa, kun nukka on täysin kulunut pois
- kuitukankaissa, kun ensimmäinen muodostunut reikä on halkaisijaltaan vähintään 0,5 mm.” (SFS-EN ISO 12947-2 1999)

Testattavasta kankaasta otetaan vähintään kolme halkaisijaltaan 38 mm kokoista koepalaa, jotka joko stanssataan tai leikataan vähintään 100 mm päästä näytteen reunasta. Koepalat ilmastoidaan ja testaus suoritetaan vakio-olosuhteissa.

Testattavan kankaan rikkoutuminen määrittelee koepalan tarkastusvälin; tutun kankaan tarkastusväli eli hankausten lukumäärä saadaan suoraan standardin SFS-EN ISO 12947-2 (1999) taulukosta, kun taas tuntemattomien kankaiden kohdalla tarkastusväliksi suositellaan 2 000 hankauskierrosta. Testin aloittamisen jälkeen hankausta jatketaan aina ensimmäiseen tarkastusväliin asti, jonka jälkeen näytepidin ja koepala poistetaan laitteesta ja arvioidaan rikkoutuminen käyttäen apuna suurennuslasia. Mikäli näyte ei ole vielä rikkoutunut, jatketaan testaamista seuraavaan hankausväliin jne. Testiä jatketaan, kunnes koepala on rikkoutunut tai saavuttanut halutun loppupisteen. Jos testin aikana koepalassa ilmenee nyppyyntymistä, nyyt joko jätetään tai leikataan pois ja asiasta ilmoitetaan testausselostessa. (SFS-EN ISO 12947-2 1999.)

Massan vähenemä

Massan vähenemän määrittämisessä koepalojen otto ja testin valmistelu ja suorittaminen tapahtuu kuten edellä näytteen rikkoutumisen määrittämisessä. Erona edelliseen massan vähenemän määrittämisessä testattavan kankaan hankauksenkestävyys arvioidaan massahäviön perusteella. Koepalan

rikkoutumiseen tarvittavat kierrokset määräävät sen, kuinka monen hankauskierroksen jälkeen koepalan massahäviö määritellään. Jokainen koepala punnitaan ennen testin aloittamista 1 mg:n tarkkuudella. Testaus aloitetaan ja koepalan ulkonäön muutokset tarkistetaan jokaisen testausvälin jälkeen. Kun ennalta määrätty kierrosmäärä on saavutettu, punnitaan koepala uudelleen 1 mg:n tarkkuudella ja määritetään massahäviö alkuperäiseen koepalan massaan verrattuna 1 mg:n tarkkuudella. (SFS-EN ISO 12947-3 1999.)

Ulkonäön muutos

Hankaustestin voi suorittaa myös niin, että kangas arvioidaan ulkonäön muutoksen perusteella. Tässä tapauksessa koepala asetetaan Martindale-laitteen hankausalustalle ja hankauskangas näytepitimeen. Lisäksi kuormituksena käytetään näytepitimen ja sen akselin omaa painoa, joka on 198 ± 2) g. Näyte arvioidaan vertaamalla hangattua koepalaa testaamattomaan kangaspalaan sovitun hankauskierrosmäärän jälkeen tai vaihtoehtoisesti koepalaa voidaan hangata, kunnes sovittu ulkonäön muutos on tapahtunut. (SFS-EN ISO 12947-4 1999.)

Testin suorittaminen

Hankaustestissä suoritettiin samalla kertaa sekä kankaan rikkoutumisen että massan vähenemän määrittäminen. Kankaan ulkonäön muutoksen arviointia ei tehty erikseen vaan koepalojen ulkonäköä arvioitiin samalla edellä mainitun testauksen yhteydessä. Tikkikankaista otettiin halkaisijaltaan 38 mm kokoiset koepalat ja tikkikankaiden molemmista puolista testattiin kaksi näytettä. Koepalat otettiin lisäksi niin, että jokaisessa koepalassa oli tikkaus mukana, jolloin pystyttiin testaamaan samalla myös tikkauslangan kestävyyttä. Testi suoritettiin Martindale-laitteella ja nimellispaineena käytettiin 9 kPa, jolloin kaikkien näytteiden kuormittavana massana oli 598 g. Koepaloille ei suoritettu ilmastointia eikä testausta tehty vakio-olosuhteissa, koska kyseisten olosuhteiden saavuttaminen ei ollut mahdollista. Kankaille ei ollut tiedossa niiden rikkoutumispistettä, joten arvioinnit suoritettiin seuraavien kierrosten kohdalla; 500, 750, 1 000, 2 000, 5 000, 7 500, 10 000. Testin suoritettiin 10 000 kierrokseen asti. Ennen testin aloittamista koepalat punnittiin 1 mg:n tarkkuudella. Koepalojen rikkoutuminen ja mahdolliset ulkonäön muutoksen arvioitiin

suurennuslasin avulla sekä näytteet punnittiin massahäviön määrittämiseksi jokaisessa arvosteluvaiheessa. Lopuksi laskettiin jokaisen näytteen massahäviöt sekä jokaisen kankaan näytteiden massahäviöiden keskiarvot.

6.2.4 Värien hankauksenkesto

Kankaiden värien hankauksenkestotesti suoritettiin standardin SFS-EN ISO 105-X12 mukaisesti.

Testin periaate

Kankaan värin hankauksenkeston määrittämiseen tarvitaan testauslaite, joka tekee suoraviivaista edestakaista hankausliikettä. Laitteessa on myös kaksi erikokoista hankaustappia, joista valitaan testin suorittamiseen toinen testattavasta kankaasta riippuen. Isompaa, kooltaan 19 mm x 25,4 mm, hankaustappia käytetään nukkakankaille ja tekstiililattianpäällysteille. Pienempää sylinterin mallista, halkaisijaltaan 16 mm, hankaustappia käytetään muille tekstiileille. Hankaustapit aiheuttavat edestakaisessa ja suoraviivaisessa liikkeessä alaspäin kohdistuvan $9 \pm 0,2$ N suuruisen voiman. Yhdensuuntainen hankausmatka on pituudeltaan 104 ± 3 mm. Testattavasta kankaasta otetaan koepalat, jotka ovat kooltaan 50 mm x 140 mm. Näytteitä tarvitaan kaksi kuivahankausta ja kaksi märkähankausta varten, mutta suuremman tarkkuuden aikaansaamiseksi voidaan näytteitä testata useampia. Näyteparista toinen näyte tulee leikata kuteen suuntaan ja toinen näyte loimen suuntaan. On myös mahdollista leikata koepalojen pitkät sivut loimen ja kuteen suhteen diagonaalisesti. Ennen testausta koepalat ja hankauskankaat ilmastoidaan ja testi suoritetaan vakio-olosuhteissa. Testausta varten koepala kiinnitetään testauslaitteeseen koepalan pitkä sivu laitteen pituussuuntaisena. Hankaustappiin kiinnitetään neliön muotoinen ja kooltaan 50 mm x 50 mm, viimeistelemätön, valkaistu ja liisteritön puuvillainen hankauskangas. (SFS-EN ISO 105-X12 2003.)

Kuivahankauksessa hankauskangasta hangataan testattavaa näytettä vasten yhteensä 20 suoraviivaista liikettä nopeudella yksi kierros sekunnissa. Liikkeitä tulee olla 10 liikettä eteenpäin ja 10 liikettä taaksepäin. Testin suorittamisen jälkeen hankauskangas poistetaan ja ilmastoidaan. Märkähankaus suoritetaan

kuivahankausten tavoin, mutta ennen testin suorittamista hankauskangas kastellaan tislatussa vedessä. Punnitsemalla hankauskangas ennen ja jälkeen kastelun varmistetaan, että kankaaseen on imeytynyt vettä 95 % – 100 %. Hankauskangas kuivataan testin jälkeen huoneilmassa. Hankauskankaasta poistetaan myös arviointia mahdollisesti häiritsevät irtonaiset kuidut, jonka jälkeen suoritetaan arviointi. Hankauskankaiden tahriutumisen arvioidaan sopivassa valaistuksessa ja arvosana annetaan käyttäen apuna harmaa-asteikkoa. (SFS-EN ISO 105-X12 2003.)

Testin suorittaminen

Kaikista neljästä kankaasta leikattiin testipalat sekä kuivahankausta että märkähankausta varten. Testipalat otettiin kankaista, joita ei ollut tikattu vielä tikkikankaiksi. Myös puuvillaisesta hankauskankaasta leikattiin oikean kokoiset palat. Koepaloille ja hankauskankaille ei suoritettu ilmastointia vakio-olosuhteissa. Myöskään testien suorittaminen vakio-olosuhteissa ei ollut laboratoriossa mahdollista. Sekä kuiva- että märkähankaustestit suoritettiin kaikille testikankaille ja testin suorittamiseen käytettiin kuvan 8 mukaista Crockmeter-hankauslaitetta. Testissä käytettiin alkaisijaltaan 16 mm:n suuruista hankaustappia, ja hankaavana voimana oli 9 N. Jokaisesta kankaasta suoritettiin kuivahankaustesti kahdelle koepalalle ja märkähankaustesti toiselle kahdelle koepalalle. Jokaisen näytteen testauksen välissä hankaustappiin vaihdettiin uusi hankauskangas. Märkähankaustestissä käytettiin hankauskankaan kastelemiseen hanavettä, koska tislattua vettä ei ollut saatavilla. Hankauskankaiden tahriutumisen arvioitiin harmaa-asteikon avulla valokaapin sopivassa valaistuksessa.



KUVA 8. Crockmeter-hankauslaite

6.2.5 Värien pesunkesto

Kankaiden värien pesunkesto-testi suoritettiin mukailien standardia SFS-EN ISO 105-C06.

Testin periaate

Testin tarkoituksena on selvittää pesussa tapahtuva testattavan näytteen värinmuutos sekä testikankaiden mahdollinen tahriutumisen. Testattavasta kankaasta otetaan 100 mm x 40 mm kokoinen pala ja se kiinnitetään kahden testikankaan väliin näytteiden lyhyiltä sivuilta. Testikankaat valitaan testattavan näytteen materiaalin perusteella. Ensimmäinen testikankaista on oltava samaa raaka-ainetta, kun testattava näyte tai näytteessä eniten olevaa raaka-ainetta. Toinen testikankaista valitaan standardissa SFS-EN ISO 105-C06 (2010) esitetyn taulukon perusteella. Testattavan näytteen ollessa sekoitemateriaalia, valitaan toiseksi testikankaaksi näytteessä toiseksi eniten oleva raaka-aine. Myös testikangaspalat ovat kooltaan 100 mm x 40 mm. (EN ISO 105-C06 2010.)

Testin suorittamista varten tulee valmistaa vähintään yksi litra pesuaineliuosta. Liuos valmistetaan liuottamalla litraan vettä 4g pesuainetta ja 1g natriumkarbonaattia. Testikankaiden väliin kiinnitetty näyte laitetaan kannelliseen

pesutölkkiin, johon laitetaan myös määrätty määrä pesuliuosta. Kangasnäytteen ja pesuliuoksen lisäksi tölkkiin laitetaan pesuohjelmasta riippuen standardissa SFS-EN ISO 105-C06 (2010) ilmoitettu määrä halkaisijaltaan noin 6 mm olevia teräskuulia tehostamaan mekaanista vaikutusta. Pesutölkit suljetaan ja kiinnitetään mekaaniseen pesulaitteeseen, joka säädetään haluttuun pesulämpötilaan. Näytteitä pestään ennalta määrätty aika. Pesun jälkeen näytteitä huuhdellaan kaksi kertaa minuutin ajan 40 asteisessa vedessä ja puristetaan kuivaksi. Näytteet kuivataan riipustettuina niin, etteivät kangasnäyte ja testikankaat kosketa toisiaan muualta kuin kiinnityskohdasta. Kuivauksen jälkeen suoritetaan arviointi harmaa-asteikkojen avulla. (EN ISO 105-C06 2010.)

Testin suorittaminen

Tikkikankaiden tikkaamattomista mustasta ja keltaisesta sekä harmaasta ja oranssista kankaasta leikattiin 100 mm x 40 mm kokoiset näytteet, jotka kiinnitettiin nitomalla testikankaiden väliin. Kaikkiin näytteisiin valittiin testikankaiksi puuvillakangas ja polyesterikangas. Liemisuhteeltaan 1:50 olevaa saippualiuosta valmistettiin litra. Jokainen testikankaisiin kiinnitetty näyte punnittiin ja pesutölkkiin laitettiin näytteen painon ja liemisuhteen mukaan saippualiuosta. Tölkkiin laitettiin saippualiuoksen lisäksi testattava nidottu näyte sekä 10 kappaletta teräskuulia. Tämän jälkeen tölkit laitettiin kuvan 9 mukaiseen Gyrowash-pesukoneeseen 30 minuutin ajaksi. Värien pesunkestotestit tehtiin kaikille neljälle kankaalle 40 °C ja 60 °C lämpötiloissa. Pesun jälkeen näytteet huuhdeltiin ja kuivattiin ja näytteiden arvioinnit suoritettiin harmaa-asteikon avulla.



KUVA 9. Gyrowash-pesukone ja pesutölkit

6.2.6 Kankaiden pinnan vedenhylkivyyden määrittäminen

Kankaiden pinnan vedenhylkivyyden määrittäminen eli spray-testi suoritettiin standardin SFS-EN 24920 mukaisesti.

Testin periaate

Spray-testillä määritetään kankaiden pinnan vedenhylkivyyssominaisuudet eli kankaan kyky vastustaa kastumista, jota ilmaiseva mittayksikkö on kastumisarvo. Testillä ei pysty arvioimaan kankaiden sateenläpäisykestoa, sillä testissä ei mitata kankaan läpäisseen veden määrää. Koepalat ovat kooltaan 180 mm x 180 mm ja niitä otetaan vähintään kolme kankaan eri puolilta. Koepalojen kohdalla ei saa olla ryppyjä tai taitteita. Koepalat ilmastoidaan ja kiinnitetään testilaitteen kehykseen, joka asetetaan suihkulaitteistoon niin, että kankaan oikea puoli on ylöspäin ja loimen suunta samassa suunnassa veden valumissuunnan kanssa. Kehykseen kiinnitetty koepala on laitteistossa 45° kulmassa suihkun suuttimen alapuolelle. Testauslaitteen suppiloon kaadetaan 250 ml tislattua tai ionivaihdettua vettä niin, että suihku on koko ajan tasaista. Veden on lisäksi oltava lämpötilaltaan

$20 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ tai $27 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Suihkun loputtua kehyksessä oleva koepala otetaan testauslaitteesta pois ja kopautetaan kevyesti. Tämän jälkeen kehyksessä oleva koepala arvostellaan ja kastumisarvo määritetään vertaamalla koepalaa sanalliseen asteikkoon ja valokuva-asteikkoon. (SFS-EN 24920 1992.)

Testin suorittaminen

Molemmista tikkikankaista otettiin kolme 180 mm x 180 mm suuruista koepalaa kankaan eri kohdista. Koepalan asetettiin testauslaitteen kehykseen ja kehys laitettiin testauslaitteeseen oikea puoli ylöspäin niin, että loimen suunta on samassa suunnassa veden valumissuunnan kanssa. Testissä käytettiin kuvan 10 mukaista testauslaitetta. Laitteen suppiloon kaadettiin 250ml vettä, jonka lämpötila oli $20 \text{ } ^\circ\text{C} \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Testissä käytettiin hanavettä, koska tislattua tai täysin ionivaihdettua vettä ei ollut saatavilla testauslaboratoriossa. Suihkun loputtua kehyksessä oleva koepala otettiin testauslaitteesta pois ja sitä kopautettiin kevyesti, jonka jälkeen koepala arvosteltiin vertaamalla sitä sanalliseen asteikkoon ja valokuva-asteikkoon. Testin suoritettiin kaikille koepaloille. Testi suoritettiin makkaratikkikankaan mustalle puolelle ja suoratikkikankaan harmaalle puolelle.



KUVA 10. Spray- testin suihkulaitteisto ja näytekehys

6.2.7 Muita pesutestejä

Standardien mukaisten testejien lisäksi tikkikankaiden käyttäytymistä pesussa sekä kuivauksessa selvitettiin myös muiden pesukokeilujen avulla. Tarkoituksena oli tutkia tarkemmin tikkikankaiden, tikkausten ja vanun käyttäytymistä pesussa sekä mahdollisia kankaiden paksuuden muutoksia. Tutkittiin myös vaikuttaako erilaiset kuivausmuodot tikkikankaaseen ja vanuun. Kuivausmuodoiksi valittiin rumpukuivaus, tasokuivaus sekä riippukuivas narulla. Pesutestejä tehtiin molemmille tikkikankaille ja koepalat olivat kooltaan 120 mm x 120 mm. Testeissä pesukoneessa pestiin sekä huoliteltuja että huolittelemattomia paloja. Huoliteltujen palojen kohdalla tutkittiin ja arvioitiin tikkien käyttäytymistä pesussa. Tutkittiin esimerkiksi lähtevätkö tikkauket purkaantumaan huolittelun alta. Huolittelemattomien palojen avulla arvioitiin vanun käyttäytymistä ja erilaisten kuivausmuotojen vaikutusta kankaisiin ja vanuun. Pesut suoritettiin 40 °C:n lämpötilassa ja pesuohjelmaan kuului pesun lisäksi neljä huuhtelua sekä linkous.

7 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena ja tavoitteena oli selvittää tikkikankaiden ominaisuuksia tikkikangastuotteiden kaavoituksen, valmistuksen, hoidon sekä käytön kannalta. Työn toimeksiantajana toimii Suunnittelutoimisto Marjut Uotila ja hänen Dusty-miestenvaatemerkki. Kaavoitukseen ja valmistukseen perehdyttiin kaavoittamalla ja kehittämällä Dustyn Syksy/Talvi 2013-14 -malliston tikkikangastuotteet. Selvitin myös tikkikankaiden ja niistä valmistettujen tuotteiden hoito- ja käyttöominaisuuksia testaamalla tikkikankaat Lahden ammattikorkeakoulun tekstiilien testauslaboratoriossa.

Työn teoriaosuudessa perehdyttiin täytemateriaalina käytettäviin kuitukankaisiin ja vanuihin sekä tikkikankaiden rakenteeseen. Tikkikankaissa on useimmiten kolme kerrosta; päällikangas, täytemateriaali ja tausta- eli vuorikangas. Tikkikankaiden materiaaleina voi käyttää laajasti erilaisia kankaita sekä täytteitä. Päälli- ja vuorikankaat tulee pääsääntöisesti valita tikkikankaan käyttötarkoituksen mukaan, mutta myös ulkonäöllisin perustein. Myös täytemateriaali riippuu tikkikankaan käyttötarkoituksesta ja valittavana on eri paksuisia, erilaisista materiaaleista ja eri tavalla valmistettuja vanuja sekä hyvin lämpöä eristäviä untuvia. Materiaalivalinnoilla tikkikankaista saa siis hyvin erilaisia ja erilaisiin käyttötarkoituksiin valmistettuja kokonaisuuksia ja tikkikankaita näkyikin käytettävän erilaisissa tuotteissa sekä päälli- että vuorimateriaaleina. Teollisesti tikkikangasta valmistetaan monineulaisilla tikkauskoneilla.

Tikkikankaat ovat jämähköitä ja pysyvät hyvin muodossaan, mikä mahdollistaa erilaisten kolmiulotteisten muotojen rakentamisen tuotteisiin tikkikankaiden avulla. Tämä ominaisuus on tärkeä Dustyn malliston tikkikangastuotteiden kannalta. Etenkin tikkikankaiden jämähkyys ja paksuus toivat haasteita tuotteiden kaavoitukseen ja valmistustapojen ratkaisuun. Kankaiden leikkuuvaiheessa haasteita asetti tikkikankaiden tikkien purkaantuminen. Työssä on myös pohdittu tikkikankaiden laatuvaatimuksia.

Tikkikankaiden testaustulokset ovat salaisia, joten testaustulosten johtopäätelmiä ei ole julkaistu tässä opinnäytetyön julkisessa versiossa.

Opinnäytetyönaihe oli mielenkiintoinen, minkä takia työtä oli mielekästä tehdä. Aihe on myös ajankohtainen, sillä tällä hetkellä tikkikankaita näkyy käytettävän melko laajasti. Aiheena tikkikangas ei ole kovin yleinen ja aluksi haasteita asettikin etenkin tiedon ja lähteiden löytäminen. Hankalinta oli löytää tietoa tikkikankaiden teollisesta valmistuksesta, sillä tietoa tuntui olevan vain harrastajamaisesta ja pienimuotoisesta tilkkutöiden tikkauksesta. Lopulta sain kuitenkin kerättyä tietoa myös tikkikankaiden teollisesta valmistuksesta tutustumalla teollisiin tikkauskoneisiin koneiden valmistajien kautta.

Dustyn Syksy/Talvi 2013-14 -malliston tikkikangastuotteista tuli mielestäni onnistuneita, joten voisi sanoa myös työn, etenkin kaavoituksen ja tuotekehityksen, onnistuneen. Itse koen opinnäytetyön kokonaisuudessaan onnistuneeksi ja työn tekemisen opettavaiseksi.

Tikkikankaissa riittää vielä tutkittavaa ja etenkin tikkikankaiden testausta voisi jatkaa vielä pidemmälle. Tikkikankaista voisi esimerkiksi testata lisää niiden pesuominaisuuksia ja tutkia erilaisista kankaista ja täytemateriaaleista valmistettujen tikkikankaiden eroja. Myös tikkikankaiden lämmöneristävyuden käsitteleminen jäi tämän opinnäytetyön osalta vähemmälle, koska lämmöneristävyydellä ei ollut Dustyn tikkikangastuotteiden kannalta niin suurta merkitystä kuin tikkikankaiden muilla ominaisuuksilla. Tutkimisen aihetta löytyy siis myös tikkikankaiden lämmöneristävyysominaisuuksista ja käytöstä lämmöneristävyyttä vaativissa tuotteissa. Mielenkiintoista olisi myös tutkia vielä tikkikankaiden laatutekijöitä ja tikkikankaiden valmistuksen haasteita sekä niiden ratkaisemista.

LÄHTEET

Painetut lähteet

Baught, G. 2011. The fashion designer's textile directory. United Kingdom: Thames & Hudson Ltd.

Boncamper, I. 2004. Tekstiilioppi, kuituraaka-aineet. 2. korjattu painos. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Eberle, H., Hermeling, H., Hornberger, M., Kilgus, R., Menzer, D. & Ring, W. 2007. Ammattina vaate. 1.-4. painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Euratex. 2006. Recommendations concerning characteristics and faults in fabrics to be used for clothing. Euratex Technical Clothing Group. Proposal March 2006.

Risikko, T. & Marttila-Vesalainen, R. 2006. Vaatteet ja haasteet. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

SFS-EN 24920. 1992. Tekstiilit. Kankaiden pinnan vedenhylkivyyden määrittäminen (spray-testi). Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 105-C06. 2010. Tekstiili. Värinkestot. Osa C06: Värien pesunkesto koti- ja pesulapesussa. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 105-X12. 2003. Tekstiili. Värinkestot. Osa X12: Värien hankauksenkesto. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 12945-2. 2001. Tekstiilit. Kankaiden nöyhtäytymis- ja nyppyntymisalttiuden määrittäminen. Osa 2: Muunnettu martindale-menetelmä. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

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

SFS-EN ISO 12947-2. 1999. Tekstiilit. Kankaiden hankauksenkestävyyden määrittäminen Martindale-menetelmällä. Osa 2: Näytteen rikkoutumisen määrittäminen. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 12947-3. 1999. Tekstiilit. Kankaiden hankauksenkestävyyden määrittäminen Martindale-menetelmällä. Osa 3: Massan vähenemän määrittäminen. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 12947-4. 1999. Tekstiilit. Kankaiden hankauksenkestävyyden määrittäminen Martindale-menetelmällä. Osa 4: Ulkonäön muutoksen arvostelu. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 3759. 2011. Tekstiili. Näytteiden valmistelu, merkitseminen ja mittaus mittamuutosten määrittämistä varten. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 5077. 2008. Tekstiilit. Mittamuutosten määrittäminen pesussa ja kuivauksessa. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

Svensnäs, E. 1978. Vanutikkaus. Helsinki: Otava.

Tikkanen, S. 2002. Tuuleen & tuiskuun. 2. painos. Helsinki: Opetushallitus.

VATEVA. 1980. Suositus vaatetuksen valmistukseen käytettävien kankaiden laatuvaatimuksiksi. Osa 2. Piilevät virheet. Vaatetusteollisuuden keskusliitto VATEVA.

Elektroniset lähteet

Dahmen Textilmaschinen GmbH. 2013a. Chaintronic 2. Scantima Maskin Oy [viitattu 12.3.2013]. Saatavissa:

<http://www.scantimamaskin.fi/tuotteet/getfile.php?file=112>

Dahmen Textilmaschinen GmbH. 2013b. Fasttronic. Scantima Maskin Oy [viitattu 12.3.2013]. Saatavissa:

<http://www.scantimamaskin.fi/tuotteet/getfile.php?file=113>

Dusty. 2013a. About [viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: <http://dusty.fi/about/>

Dusty. 2013b. Stores [viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: <http://dusty.fi/stores/>

Edana. 2013a. Bonding [viitattu 11.3.2013]. Saatavissa:

<http://www.edana.org/discover-nonwovens/how-they%27re-made/bonding>

Edana. 2013b. Clothing, footwear, baggage [viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: <http://www.edana.org/discover-nonwovens/products-applications/clothing-footwear-baggage>

Edana. 2013c. Facts and figures [viitattu 17.3.2013]. Saatavissa: <http://www.edana.org/discover-nonwovens/facts-and-figures>

Edana. 2013d. Formation [viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: <http://www.edana.org/discover-nonwovens/how-they%27re-made/formation>

Edana. 2013e. How they're made [viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: <http://www.edana.org/discover-nonwovens/how-they%27re-made>

Edana. 2013f. What are nonwovens [viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: <http://www.edana.org/discover-nonwovens/what-are-nonwovens->

Finatex. 2013a. Standardisoimisyhdistys Tevasta Ry. Tekstiili- ja vaatetusteollisuus Ry [viitattu 27.2.2013]. Saatavissa: <http://finatex.fi/index.php?mid=6&pid=118>

Finatex. 2013b. Testaus. Tekstiili- ja vaatetusteollisuus Ry [viitattu 27.2.2013]. Saatavissa: <http://www.finatex.fi/index.php?mid=6&pid=36>

Hengye Machinery. 2013a. Computerized Chain Stitch Multi-functional Quilting Machine (Multi-functions). Hengye Machinery Co., Ltd of Dongguan City [viitattu 12.3.2013]. Saatavissa: <http://www.quiltingmachinery.net/product14.html>

Hengye Machinery. 2013b. Computerized Lock Stitch Multi-needle Quilting Machine. Hengye Machinery Co., Ltd of Dongguan City [viitattu 12.3.2013]. Saatavissa: <http://www.quiltingmachinery.net/product05.html>

Hobbs Bonded Fibers. 2013. Product comparison chart [viitattu 17.3.2013]. Saatavissa: http://www.hobbsbatting.com/wp-content/uploads/2010/12/HBF_Form_ProductComparison_Wide.pdf

JP On Fashion Speed. 2013. Exclusive interview with Dusty's Marjut Uotila [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa:

<http://www.jponfashionspeed.com/2013/03/exclusive-interview-with-dustys-marjut.html>

Lehtinen, H. 2011. Portfolio: Dusty. We are Helsinki – The Style Issue – March/April 2011 [viitattu 18.11.2012]. Saatavissa: <http://www.dusty.fi/news/wp-content/uploads/2011/03/wearehelsinki-003.jpg>

Scantima Maskin Oy. 2013. Tikkauskoneet [viitattu 12.3.2013]. Saatavissa: <http://www.scantimamaskin.fi/tuotteet/tikkauskoneet>

Suomen nauhatehdas. 2013. Vanut. SNT-Group [viitattu 18.3.2013]. Saatavissa: <http://www.snt-group.fi/accessories/tuote/vanut/>

SFS. 2013a. SFS, EN, ISO?. Suomen Standardisoimisliitto SFS Ry [viitattu 5.3.2013]. Saatavissa: http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/sfs_en_iso

SFS. 2013b. Standardi on yhteinen ratkaisu yleiseen ongelmaan. Suomen Standardisoimisliitto SFS Ry [viitattu 5.3.2013]. Saatavissa: http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi

Taunila, L. 2010. Marjut Uotilalle vaatteet ovat taidetta. Etelä-Suomen Sanomat [viitattu 14.11.2012]. Saatavissa: <http://www.ess.fi/?article=282551>

Uotila, M. 2013. dusty@dusty.fi has sent you a file via WeTransfer [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Nieminen, L. Lähetetty 28.1.2013.

Manninen, T. 2010. Dusty on designia, ei muotia. Yle Uutiset [viitattu 14.11.2012]. Saatavissa: http://yle.fi/uutiset/dusty_on_designia_ei_muotia/5583662

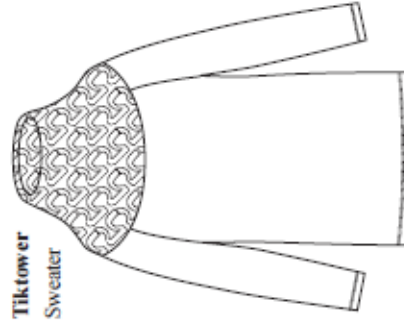
Suulliset lähteet

Peippo-Havia, T. 2013. Opettaja, tekstiili- ja vaateustekniikka. Lahden ammattikorkeakoulu. Haastattelu 18.2.2013

LIITTEET

- LIITE 1. Dustyn Syksy/Talvi 2013-14 -malliston makkaratikkikangastuotteet (Uotila 2013)
- LIITE 2. Dustyn Syksy/Talvi 2013-14 -malliston pystytikkikangastuotteet (Uotila 2013)

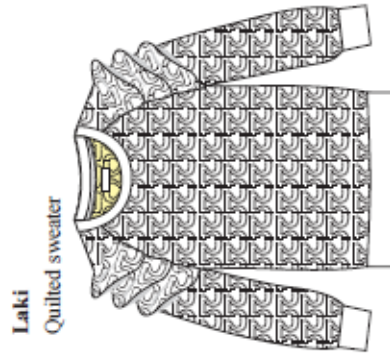
LIITE 1. Dustyn Syksy/Talvi 2013-14 -malliston makkaratikkikangastuotteet
(Uotila 2013)



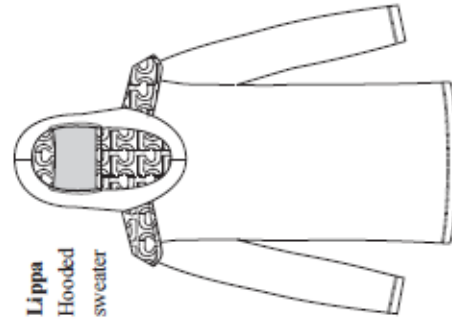
Tiklower
Sweater



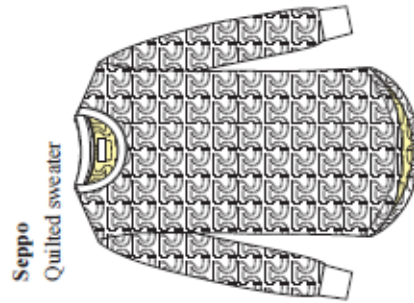
Morrti
Quilted jump-suit



Laki
Quilted sweater

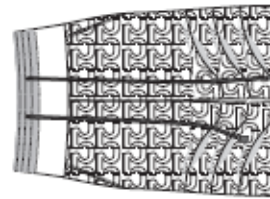


Lippa
Hooded
sweater

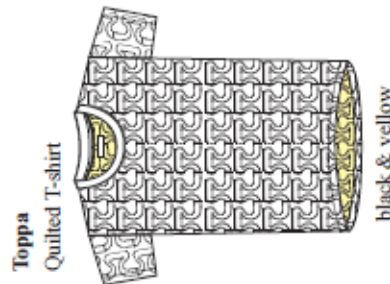


Seppo
Quilted sweater

black & yellow



Tiki
Quilted shorts



Toppa
Quilted T-shirt

black & yellow



Poppa
Quilted pants

black & yellow

quilted cotton jersey, colour black/yellow lining, sizes S, M, L

LIITE 2. Dustyn Syksy/Talvi 2013-14 -malliston pystytikkikangastuotteet (Uotila 2013)

