Mono Stereo

Monomateriaalivaatemalliston suunnitteluprosessi – kestävän suunnittelun periaatteita hyödyntäen

---

Liisa Tiihonen
Opinnäytetyö

LAB-ammattikorkeakoulu
Muotoiluinstituutti
Muotoilun koulutusohjelma
Muoti- ja vaatetussuunnittelu

Kevät 2020

LAB University of Applied Sciences

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä tutkin monomateriaalien käyttöä vaatemallistossa ja keinoja, joilla vaatetussuunnittelijat voisivat parantaa vaatteen elinkaaren kestävyyttä. Vertailin eri tekstiilimateriaaleja kestävyyden näkökulmasta ja tutkin käytettyjen materiaalien vaikutusta vaatteiden kierrätettävyyteen.

Opinnäytetyössä keskityn monomateriaaleihin, sillä niitä käyttämällä voitaisiin yksinkertaistaa vaatteen kierrätystä ja samalla lisätä materiaalien uudelleenkäyttöä. Monomateriaalit ovat yksi keino vaatteen elinkaaren pidentämisessä ja kestävyyden parantamisessa.

Opinnäytetyön taustoitukseen pohjautuen suunnittelin ja valmistin vaatemalliston, jossa ilmennän taustoituksessa havaitsemiani ilmiöitä. Valitessani opinnäytetyömallistossa käytettävää materiaalia otin huomioon myös paikallisen tuotannon mahdollisuudet Suomessa.

Avainsanat

monomateriaalivaate
vaatteen suunnitteluprosessi
kestävä vaatetussuunnittelu
hidas muoti
pellava

Abstract

In this thesis, I explored the use of monomaterials in a clothing collection and the ways in which clothing designers could improve the sustainability of garment life cycle. I compared different textile fiber materials from a sustainability point of view and did research on the used materials' effect on garment recyclability.

The focus of this thesis is on monomaterials, because their use could simplify a garment's recycling process and at the same time, increase material reuse. Monomaterials are one way to lengthen and improve the sustainability of garment life cycle.

Based on thesis research, I designed and made a clothing collection in which I exemplify the found phenomenona. When choosing the material to be used in the thesis collection, I took into consideration the possibilities of local production in Finland.

Keywords

mono-material clothing
clothing design process
sustainable clothing design
slow fashion
linen

Sisällys

Tiivistelmä
Avainsanat
Abstract
Keywords

1 Johdanto
- 1.1 Lähtökohdat, tavoitteet ja kehittämistehtävä 6
- 1.2 Keskeiset käsitteet 7

Taustoitus
2 Materiaalit
- 2.1 Monomateriaalisuus 10
- 2.2 Materiaalin valinta 10
- 2.3 Mahdollisuudet Suomessa 13
- 2.4 Materiaalien kierrätys 15
- 2.5 Ompelulanka 17
- 2.6 Kemikaalit vaatteissa 17

3 Kestävä suunnittelu
- 3.1 Elinkaariajattelu 20
- 3.2 Hidas muoti 23
- 3.3 Vaatetussuunnittelijan rooli 25
- 3.4 Asiantuntijahaastattelut – Holly McQuillan ja Cathryn Hall 27

Suunnittelu
4 Suunnitteluprosessi
- 4.1 Malliston lähtökohdat 30
- 4.2 Visuaalinen inspiraatio 31
- 4.3 Luonnokset 32
- 4.4 Materiaalit 34
- 4.5 Materiaalikokeilut 36
- 4.6 Kaavoitus ja valmistus 42

Mallisto
5 Mono / Stereo
- 5.1 Esityskuvat 46
- 5.2 Mallistokartta 48
- 5.3 Asukokonaisuudet 50
- 5.4 Malliston yksityiskohtia 56

Loppupäätelmät
Kiitokset
Lähteet
Liite: Asiantuntijahaastattelut

1 Johdanto

1.1 Lähtökohdat, tavoitteet ja kehittämistehtävä

Opinnäytetyössä tutkin monomateriaalien käyttöä vaatemallistossa ja keinoja, joilla vaatetussuunnittelijat voisivat parantaa vaatteiden elinkaaren kestävyyttä. Vertailen eri tekstiilikuitumateriaaleja kestävyyden näkökulmasta, sekä niiden kasvatusmahdollisuuksia Suomessa, sillä tekstiili- ja vaatetusteollisuuden tuotantoketjulla voi olla monia vaikutuksia ympäristöön ja työllisyyteen.

Pohdin myös materiaalien vaikutusta vaatteiden kierrätyksessä, sillä tulevaisuudessa vaatteen kierrätettävyyden varmistaminen ja materiaalien uudelleenkäytön tehostaminen tulee todennäköisesti olemaan yhä tärkeämpi osa vaatetussuunnittelua.

Taustoitukseen pohjautuvalla vaatemallistolla pyrin ennen kaikkea osoittamaan kestävän vaatetussuunnittelun mahdollisuudet ja mallistoon valitun materiaalin monipuolisuuden. Opinnäytetyöllä haluan tuoda esiin myös vaatteiden materiaalien ja pitkäikäisyyden merkityksen pikamuodin kyllästämällä vaatetusalalla.

Olen aiemmalta koulutukseltani vaatetusompelija, joten yhtenä tavoitteena on lisäksi oman ammattitaidon syventäminen.

Monomateriaalivaatemalliston suunnitteluprosessi – kestävän suunnittelun periaatteita hyödyntäen

1.2 Keskeiset käsitteet

monomateriaali
Materiaali, joka sisältää vain yhtä raaka-ainetta, esimerkiksi 100% pellava.

monomateriaalivaate
Vaate, jonka valmistuksessa on käytetty vain yhtä tekstiilikuitua. Monomateriaalivaatteeksi voidaan myös kutsua vaatetta, jonka osat on valmistettu eri monomateriaaleista, esimerkiksi 100% pellava ja 100% puuvilla, mutta osat ovat irrotettavissa toisistaan vaatteen kierrätysprosesseissa. (Sustainable Design Cards 2018, 38.)

vaatteen suunnitteluprosessi
Suunnitteluprosessi, jonka aikana vaatesuunnittelija etsii inspiraatioonsa ja taustoitukseensa pohjaten vaatteeseen sopivat materiaalit ja työtavat, ja jonka lopputuloksena voi olla joko tuotekonsepti tai valmis, kaupallinen vaate. Prosessissa on otettava huomioon muun muassa mahdollisen asiakkaan vaatimukset, materiaalien ja tuotantotapojen kustannustehokkuus sekä esimerkiksi vaatteen värit, muoto ja istuvuus.

kestävä suunnittelu
Engl. sustainable design.
Tuotteen suunnittelussa pyrkimyksenä on parantaa tuotteen arvoa ja vähentää resurssien käyttöä, ottamalla huomioon ekologiset, taloudelliset ja sosiaaliset näkökulmat (Charter & Tischner 2001, 121). Tällaista suunnittelutapaa voidaan kutsua myös ***elinkaariajatteluksi*** (UN environment 2018).

pikamuoti
Engl. fast fashion.
Lähestymistapa muotiin, jossa korostuvat muun muassa suuret tuotantoerät, ns. massatuotanto, tuotannon ulkoistaminen halvan työvoiman maihin sekä edulliset tuotehinnat. Vaatteiden koko tuotantoprosessi on nopea, ja voi lyhyimmillään olla vain kolme viikkoa. (Fletcher & Grose 2012, 126,129.)

hidas muoti
Engl. slow fashion.
Lähestymistapa muotiin, jossa korostuvat muun muassa pienet tuotantoerät, paikallinen tuotanto ja perinteiset käsityötekniikat. Kuluttajien tietoisuutta tuotannon vaikutuksista pyritään kasvattamaan ja tuotteet hinnoitellaan kattamaan tuotantokustannukset. Tavoitteena on päästä irti pikamuodin taloudelliseen kasvuun perustuvista arvoista. (Fletcher & Grose 2012, 128-129.)

elinkaariajattelu
Engl. life cycle thinking.
Kts. ***kestävä suunnittelu***.

Taustoitus

2 Materiaalit

2.1 Monomateriaalisuus

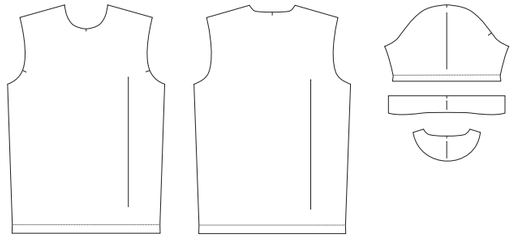
Monomateriaali tarkoittaa nimensä mukaan ’’yhtä materiaalia’’. Tällöin tuotteen valmistuksessa on käytetty vain yhdentyyppistä kuitumateriaalia sen sijaan, että käytettäisiin sekoitekuituja. Vaatetusteollisuudessa sekoitekuidut ovat erittäin yleisiä, sillä niillä saadaan aikaan haluttuja ominaisuuksia kuten esimerkiksi lämmittävyyttä, keveyttä tai pesunkestoa.

Sekoitekuituja käyttämällä saadaan myös laskettua vaatteen materiaalikustannuksia, sillä silloin kalliimpiin materiaaleihin voidaan lisätä hinnaltaan edullisempia kuituja. Tällaisista materiaalisekoituksista valmistetaan usein erityisesti neuletuotteita, joiden raaka-aineena perinteisesti käytetty lampaan villa voi olla tuotteen kuluttajahintaan nähden liian kallista sellaisenaan käytettäväksi. Tällöin lampaan villaan saatetaan sekoittaa esimerkiksi polyesteriä tai akryyliä, joka on kehrätty muistuttamaan villan rakennetta. Tekokuituja saatetaan käyttää myös villan vahvistamiseksi esimerkiksi sukissa, jolloin niiden käyttöikä pitenee huomattavasti.

Yleensä vaatteita kuitenkin markkinoidaan kuluttajille arvokkaamman materiaalin imagolla, jolloin vaatteen tuotelapussa saattaa lukea ”mohair-neule”, vaikka mohairin osuus materiaaleista olisikin vain muutama prosentti.

Monomateriaalien hyödyt

Monomateriaalien käytön etuna on vaatteen tai minkä tahansa muun tuotteen kierrätettävyyden helpottaminen ja yksinkertaistaminen (Sustainable Design Cards 2018, 38). Tämä edellyttää sitä, että vaatetta suunnitellessa ollaan tietoisia siitä, millä tavalla vaate tullaan kierrättämään. Kierrätysprosesseissa on suuriakin eroja ja erilaisten materiaalisekoitusten runsas määrä tekee joidenkin vaatteiden tehokkaasta kierrättämisestä käytännössä mahdotonta. Tähän voi vaikuttaa esimerkiksi materiaalien erilaiset sulamislämpötilat tai muut ominaisuudet, kuten voimakas joustavuus.



Kuvio 1.
Monomateriaalivaatteen määrittely:

1. paita kokonaan puuvillaa (100% CO)

2. paita koostuu osista, jotka puuvillaa (100% CO) ja polyesteriä (100% PES), mutta osien oltava täysin erotettavissa toisistaan

3. paita puuvillaa (100% CO), mutta sisältää sallitun määrän muutakin materiaalia, kts. 2.6 Ompelulanka

Monomateriaalisuus on helppo saavuttaa esimerkiksi käyttämällä pelkästään polyesteriä: tällöin kaikki vaatteen osat, eli kankaat, ompelulangat, tuotemerkit ja pesulaput voisivat olla samaa materiaalia. Tehokas kierrätys olisi mahdollista, sillä koko vaate käyttäytyisi kemiallisesti samalla tavalla, eikä vaatteesta tarvitsisi purkaa tai leikata osia pois ennen kierrätystä.

2.2 Materiaalin valinta

Puuvilla ja polyesteri ovat vaate- ja tekstiiliteollisuuden ylivoimaisesti käytetyimmät kuidut (Textile Exchange 2016, 7), mutta niiden lisäksi löytyy lukuisia muita tekstiilikuituja. Kaikilla vaatetusteollisuuden käyttämillä kuiduilla on etunsa, mutta myös vaikutuksensa ympäristöön ja ihmisiin. Miten voidaan valita vaatteeseen sopiva materiaali, kun huomioon on otettava ympäristön ja ihmisten lisäksi kustannukset ja kestävyys?

Tekstiilikuidut voidaan jakaa karkeasti ***luonnonkuituihin***, eli kasvi- ja ***eläinkuituihin*** sekä ***tekokuituihin***, riippuen siitä, mikä on kuidun alkuperä. Yleisesti ajatellaan, että luonnollista alkuperää olevat materiaalit olisivat kestävämpiä ja ympäristölle ystävällisempiä kuin esimerkiksi öljystä valmistettu polyesteri. Mitä tahansa materiaalia arvioidessa on kuitenkin muistettava sen koko elinkaari ja ennen kaikkea sen sopivuus lopulliseen käyttökohteeseen.

Kuvio 2. Tekstiilikuitujen luokittelu (Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 8).

Kasvikuidut

Luonnonolosuhteet ja viljelyn vaatimukset luovat haasteita kasvikuitujen tuotantoon, sillä peltopinta-alaa ei ole maapallolla loputtomasti. Vain tietyillä leveyspiireillä kasvavat kasvilajit rajoittavat ruoan tuotantoon jäävän peltoalan määrää, mikä voi tulevaisuudessa muuttua yhä suuremmaksi ongelmaksi kasvavan väestön vuoksi.

Erityisesti puuvillan ekologisuudesta on puhuttu runsaasti, sillä tekstiiliteollisuuden käytetyimpänä luonnonkuituna (Textile Exchange 2016, 7), puuvillan tehoviljelyllä on laajat vaikutukset sekä tuotantoympäristöönsä että sen parissa työskenteleviin henkilöihin (Gullingsrud 2017, 11; Fletcher & Grose 2012, 22-23). Puuvilla tarvitse kasvaakseen suhteellisen lämpimän ilmaston, mikä myös maantieteellisesti rajoittaa puuvillan viljelyn ja siihen liittyvät haasteet tietylle alueelle. Nämä vaikutukset on nähtävissä muun muassa Aral-järven pienentymisenä (Fletcher & Grose 2012, 23) sekä viljelijöiden lisääntyvinä terveysongelmina (Gullingsrud 2017, 11).

Puuvillalla on toki monia erittäin hyviä ominaisuuksia, kuten pehmeys ja erinomainen pesunkesto, jotka tekevät siitä niin suositun. Puuvillan ympäristövaikutusten vähentämiseksi onkin aloitettu lukuisia hankkeita, joiden tarkoituksena on muuttaa puuvillan tuotantoa kehittämällä erilaisia standardeja ja eettisiä ohjeita. Yksi näistä hankkeista on Better Cotton Initiative, jonka tavoitteena on muun muassa vähentää kemikaalien käyttöä puuvillan viljelyssä ja parantaa viljelijöiden työolosuhteita (Better Cotton Initiative 2018, 6).

Hankkeiden lisäksi viljelyteknologioiden yleinen kehittyminen on tehostanut tuotantoa, ja jopa vähentänyt viljelyssä tarvittavien kemikaalien määrää (Rana, Pichandi, Parveen & Fangueiro 2014, Muthun 2014, 10-11 mukaan). Puuvillan viljelyssä tarvitaan kuitenkin huomattavia määriä vettä ja etenkin tavanomaisessa viljelyssä käytettyjen torjunta-aineiden ja muiden kemikaalien mahdollinen päätyminen ympäristöön voivat aiheuttaa vakavia ongelmia (Rana ym. 2014, Muthun 2014, 16-17 mukaan).

Eläinkuidut

Eläinkuitujen, joita ovat muun muassa lampaasta, vuohesta ja silkkiperhosista saatavat kuidut, haasteena ovat eläinten oloihin

liittyvät lainsäädännölliset ja eettiset kysymykset. Tehokkuus kuuluu olennaisena osana myös eläinkuitujen tuotantoon, jolloin riskinä on, että eläinten oikeudet jäävät toissijaisiksi taloudellisen voitontavoittelun rinnalla. Voidaanko yksittäisillä maatiloilla, lampaiden määrien ollessa jotain satojen ja muutaman tuhannen välillä (Rural Business School 2018, 4; Government of Western Australia 2016, 2), taata eläimille lajinmukaiset olot ja samalla pitäytyä mahdollisesti ylimääräisistä lääketieteellisistä toimenpiteistä, kuten mulesingista?

Mulesing on pitkään käytössä ollut toimenpide, jossa lampaan peräaukon ympäriltä poistetaan leikkaamalla ihoa: näin vältetään loiskärpästen muniminen lampaan iholla (Gullingsrud 2017, 61). Viime aikoina vaatetusalan yritykset ovat siirtyneet käyttämään mulesing-vapaata villaa tuotteissaan eettisistä syistä. Pitkät alihankintaketjut tuovat kuitenkin epävarmuutta siihen, kuinka suuri osa mulesing-vapaaksi markkinoitua villaa todellisuudessa on sitä, miksi sitä kutsutaan. Sama ongelma on havaittavissa muidenkin tiettyjen standardien mukaan kasvatettujen tai valmistettujen, kuitujen tuotantoketjuissa, joissa kuitulaatuja sekoitetaan yhteen yhdenmukaisen laadun aikaansaamiseksi.

Eläinten oikeuksien lisäksi tuotantoeläinten aiheuttamat päästöt ovat nousseet uutisotsikoihin ilmastokeskustelun myötä. Laiduntavat eläimet, kuten lampaat, tarvitsevat alueita, joilla ne voivat laiduntaa. Tämä voi suurilla eläinmäärillä johtaa maaperän eroosioon, sekä vesistöjen rehevöitymiseen eläinten jätöksien sisältämien typin ja fosforin takia (Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 55). Lampaiden kasvatuksen ympäristövaikutuksiin voi kuitenkin vaikuttaa muun muassa lampaiden ruokinnalla ja kasvatustavoilla, joissa otetaan huomioon ympäristön monimuotoisuuden ja ekosysteemin säilyttäminen, kuten luomutuotannolla (Gullingsrud 2017, 62; Räisänen ym. 2017, 55).

Lampaasta saatu raakavilla sisältää runsaasti luontaista rasvaa eli lanoliinia, muiden epäpuhtauksien lisäksi. Lanoliini ja liat poistetaan raakavillasta käsittelemällä villa kuumalla vedellä ja rasvaa irrottavilla kemikaaleilla. Tämä prosessi kuluttaa runsaasti vettä ja jättää jälkeensä jätevettä, jolla voi vesistöihin päästessään olla negatiivinen vaikutus vesistöjen happipitoisuuksiin. Raakavillan puhdistus on kuitenkin yleensä tiukassa viranomaisvalvonnassa ja vedenkierto pidetään mahdollisimman suljettuna, jotta vaikutus vesistöihin jäisi pienemmäksi. (Gullingsrud 2017, 62.)

Ihanteellisissa olosuhteissa tuotettu lampaanvilla on ominaisuuksiltaan omaa luokkaansa verrattuna moniin muihin tekstiilikuituihin. Villa on huokoinen, joten se eristää tehokkaasti lämpöä ja imee kosteutta itseensä, tehden siitä erinomaisen materiaalin esimerkiksi ulkoiluvaatteisiin. Lampaan villan rakenteen ansiosta villa hylkii likaa ja hajuja, joten villasta valmistetuille tuotteille riittää puhdistukseksi usein tuuletus. Villa voidaan myös kierrättää helposti, jolloin siitä voidaan kehrätä joko uutta lankaa tekstiili- ja vaatetusteollisuuden käyttöön tai kuitupituuden lyhennettyä kehruuseen kelpaamattomaksi, valmistaa alemman arvon tuotteita, kuten esimerkiksi eristemateriaaleja (Gullingsrud 2017, 63-64).

Tekokuidut

Tekokuidut, eli ihmisen jalostamat tekstiilikuidut, ovat erittäin moninaisia, sillä niihin lukeutuvat sekä luonnollista että synteettistä alkuperää olevia kuituja (Fletcher & Grose 2012, 15). Näiden kuitujen kemiallista rakennetta voidaan muokata lähes loputtomasti, mikä mahdollistaa uusien kuitujen jatkuvan kehittämisen. Tekokuituja on vuosien saatossa kehitetty erilaisiin tarkoituksiin, riippuen siitä, halutaanko siitä esimerkiksi palonkestävä tai erittäin joustava.

Polyesteri on tekokuiduista käytetyin ja monipuolisin tekstiilikuitu (Textile Exchange 2016, 7; Gullingsrud 2017, 109). Se on öljypohjainen ja siitä voidaan valmistaa monen tyyppisiä kankaita, joten polyesterin käyttökohteet voivat olla mitä vain teknisistä urheiluvaatteista upeasti laskeutuviin juhlapukuihin.

Luonnonkuituihin verrattuna polyesteriin ja muihin öljypohjaisiin tekokuituihin eivät samalla tavalla suoraan vaikuta luonnonolosuhteet tai sään vaihtelut. Raakaöljyn hinta on nykyhetkellä kohtuullisen edullinen, mikä tekee polyesterin valmistuksesta tekstiiliteollisuuden näkökulmasta kannattavaa (Common Objective 2018). Polyesterillä on etunaan myös sen helppo kierrätettävyys. Kierrättäminen on mahdollista joko sulattamalla, mekaanisesti hajottamalla tai kemiallisesti kierrättämällä, jolloin kuidun ominaisuudet eivät juurikaan heikkene (Gullingsrud 2017, 109, 253).

Kaikki polyesterilaadut eivät kuitenkaan ole biohajoavia, joten polyesterivaatteista käytössä ja pesussa irtoavat kuidut voivat päätyä vesistöihin lisäten mikromuovien määrää vedessä (Räisänen ym. 2017, 78). Elimistöön kertyvien mikromuovien mahdollisista terveysvaikutuksista on ollut viime aikoina paljon keskustelua, mikä ei ole tehnyt hyvää polyesterivaatteiden maineelle.

2.3 Mahdollisuudet Suomessa

Jos tarkastelee eri tekstiilikuituja suomalaisesta näkökulmasta, voidaan huomata, että kasvukauden lyhyys ja viileä ilmasto luovat rajoitteita viljeltäville kasvikuiduille. Suomessa on ollut pitkät perinteet erityisesti pellavan ja hampun viljelyssä, mutta niiden viljely tekstiilikuiduksi on nykyaikana hyvin vähäistä. Tämä johtuu lähinnä kysynnän vähyydestä ja kalliista tuotantokustannuksista.

Pellava

Pellavaa kasvatetaan maailmalla vuosittain 0,3 milj. tonnia tekstiili- ja vaatetusteollisuuden käyttöön, viljelyn keskittyessä vahvasti muun muassa Ranskaan, Belgiaan, Valko-Venäjälle (Räisänen ym. 2017, 35). Näissä maissa yhdistyvät sopivat viljelyolosuhteet ja teolliset edellytykset. Suomessa sekä ilmasto että kasvukauden pituus olisivat pellavalle sopivat, mutta niin kauan, kun ulkomainen tuotanto pystyy vastaamaan kysyntään sopivilla markkinahinnoilla, ei Suomessa ole järkevää ryhtyä laaja-mittaiseen pellavan viljelyyn. Jotta pellavaa ja hamppua pystyttäisiin teollisessa mittakaavassa kasvattamaan ja jalostamaan tekstiilikuiduksi, tarvittaisiin pitkiin kuituihin soveltuvia kehruulaitteita, joita Suomessa ei ole (Tomppo, Lappalainen, Turpeinen & Jokela 2018, 26).

Toisen maailmansodan jälkeen maanviljelijät joutuivat priorisoimaan ravintokasvit muiden hyötykasvien edelle Suomen valtion ruokatalouden omavaraisuuden turvaamiseksi. Tämä ja kaupungistuminen 1950-70-luvuilla johtivat siihen, ettei Suomessa enää kannattanut viljellä kasveja, joita tekstiili- ja vaatetusteollisuus saisi joka tapauksessa edullisemmin ulkomailta. Pellavakuidun jalostukseen erikoistuneet tuotantolaitokset lakkauttivat toinen toisensa jälkeen toimintansa Suomessa ja 1970-luvulle tultaessa suomalainen pellavakankaiden tuotanto oli käytännössä loppunut. (Luostarinen, Reijonen, Mäkinen & Pirkkamaa 1998, 11.) Nykyään Suomessa kasvatettava pellava on suurimmaksi osin öljypellavaa, joka on kuitupellavaa lyhytkasvuisempi ja kasvustoltaan haaroittuneempi, eikä siksi sovellu tekstiilikuiduksi (Räisänen ym. 2017, 35).

Pellava on tekstiilikuituna erittäin luja, kosteutta imevä ja lämpöä johtava. Pellava rypistyy herkästi, mutta hylkii luontaisesti likaa, joten sen puhdistaminen on helppoa. Kesäsesongin vaatetuksessa pellava on erittäin suosittua sen viileän tunnun vuoksi, mutta pellavalle on paljon käyttökohteita myös teollisuudessa, esimerkiksi komposiittien raaka-aineina. (Räisänen ym. 2017, 39-41.)

Pellavan käyttöä vaatetusmateriaalina puoltaa sen vaatimattomuus kasvuolojen suhteen, vähäinen kemikaalien käyttö ja kasvun nopeus. Korjuun jälkeen tekstiilikuitu irrotetaan pellavakasvin varresta liottamalla niitä vedessä: tämä on pellavan tuotannossa ympäristövaikutuksiltaan suu-

rin osa. Liotus voi tapahtua suoraan pellolla hyödyntäen ilman luonnollista kosteutta tai liottamalla altaissa kemikaalien avulla. Kemiallinen liotus on nopeampaa, mutta vaatii jätevesien tehokkaan puhdistuksen. (Gullingsrud 2017, 20-21.) Pellavan tuotanto on kuitenkin veden ja kemikaalien käytön suhteen monia tekstiilikuituja huomattavasti parempi vaihtoehto.

Hamppu

Kuituhamppua kasvatetaan Suomessa nykypäivänä lähinnä rakennusteollisuuden käyttöön sekä erilaisten komposiittien ja eläinkuivikkeiden raaka-aineiksi (HempRefine Oy 2019). Maailmalla hamppua käytetään kuitenkin yleisesti tekstiili- ja vaatetusteollisuudessa. Tällä hetkellä Kiina on suurin hampun tuottajamaa, Euroopassa hamppua kasvatetaan muun muassa Ranskassa, Romaniassa ja Unkarissa ja Isossa-Britanniassa (Rana ym. 2014, Muthun 2014, 3 mukaan).

Pellavan tavoin hampun viljelyssä ei tarvita runsaita määriä kemikaaleja ja erityisesti hampun kasvu on nopeaa: nelimetriseksi kasvavan hamppu korjuu tapahtuu noin kolmen kuukauden kuluttua kylvöstä (Gullingsrud 2017, 3). Suomen olosuhteissa hampun laajamittainenkin viljely olisi mahdollista, sillä nopean kasvun ansiosta hampusta ehdittäisiin korjaamaan kunnollinen sato lyhyen kesän aikana. Hyvänä maanparannuskasvina hamppu sopii myös vuoroviljelyyn esimerkiksi ravintokasvien rinnalle.

Tekstiilikuituna sen ominaisuudet ovat lähellä pellavaa ja hampun jalostaminen tekstiilikuiduksi tapahtuu samaan tapaan kuin pellavan. Kuidun liotus on siis myös hampun ympäristöä rasittavin jalostusvaihe (Gullingsrud 2017, 41).

Villa

Tällä hetkellä suuri osa Suomessa tuotetusta lampaan villasta päätyy poltettavaksi, sillä villan kehräämisen hinta on villantuottajalle niin korkea, ettei villasta saa kulut kattavaa korvausta. Vaikka hyvälaatuisesta suomenlampaanvillasta maksettaisiinkin kohtuullinen hinta, ongelmana on, ettei lampureilla ole aikaa lajitella villaa eri laatuluokkien mukaan. (Haakana 2018; Valta 2019.)

Lammastiloja oli Suomessa vuonna 2018 yhteensä 1 387 kappaletta (Luonnonvarakeskus 2019), joista noin 600 harjoittaa lammaskasvatusta päätoimisena (Suomen Lammasyhdistys 2019a). Vuosittain suomalaista lampaanvillaa tuotetaan noin 90 000 kg (Suomen Lammasyhdistys 2019b).

Suomessa on toiminnassa vain yksi isomman kapasiteetin villakehräämö, Pirtin Kehräämö, jonka tuotanto keskittyy käsityölankojen valmistukseen sekä pienten erikoiskuituerien jatkojalostukseen (Pirtin Kehräämö 2019). Suomesta puuttuvat rakenteet ja toimijat, jotka mahdollistaisivat kotimaisen lampaan villan tehokkaan hyödyntämisen laajemmassa mittakaavassa (Alanco-Ollqvist 2018, Haakanan 2018, mukaan).

Selluloosakuidut

Viime vuosina Suomessa on tehty runsaasti tutkimustyötä erilaisten selluloosapohjaisten tekstiilikuitujen kehittämiseksi. Suomalaisesta puusta valmistetusta liukosellusta on kehitteillä kankaita, joilla voisi tulevaisuudessa osittain korvata muun muassa puuvillan ja viskoosin käyttöä vaatetusteollisuudessa.

Selluloosakuitujen mahdollisuuksia tutkivat muun muassa Aalto-yliopiston ja Helsingin yliopiston Ioncell sekä VTT:n Spinnova ja Infinited Fiber Company, joiden tuotannon kaupallistuminen tapahtunee muutaman vuoden sisällä (Ioncell 2019; Spinnova 2019). Selluloosakuitujen tuotanto voisi Suomessa olla raaka-aineidenkin osalta omavaraista, mikäli yritykset saavat toimintansa taloudellisesti kannattavaksi.

2.4 Materiaalien kierrätys

Suuri osa nykypäivänä tuotetuista vaatteista sisältää niin kutsuttuja ***sekoitekuituja***. Sekoitekuidut muodostuvat useammasta

eri kuitumateriaalista, jotka on yhdistetty yleensä langan kehruuvaiheessa toisiinsa. Tämä voi asettaa haasteita muun muassa kuluttajalle, jonka voi olla vaikeaa tunnistaa materiaaleja ilman tuotelappuun merkittyjä koostumustietoja, sekä vaatteen kierrättävälle taholle, sillä kierrätysmetodin valintaan vaikuttaa juuri vaatteen materiaali. Tekstiilejä ja vaatteita voidaan kierrättää joko sellaisenaan tai hajottamalla materiaalit molekyylitasolla, jolloin puhutaan joko ***mekaanisesta*** tai ***kemiallisesta kierrättämisestä***.

Mekaaninen kierrätys

Mekaanisessa kierrätyksessä vaatteita jauhetaan, jotta kuidut erottuvat toisistaan: kuidut altistuvat kirjaimellisesti mekaaniselle rasitukselle, mikä myös lyhentää kierrätetyn kuidun kuitupituutta. Siksi kierrätyskuidun sekaan laitetaan yleensä pieni määrä uutta kuitua, jotta kehrätty lanka vastaisi tekstiileille asetettuja laatuvaatimuksia. Koska kierrätettyjen kuitujen laatu kierrätyksen myötä heikkenee, niitä saatetaan käyttää myös alemman arvoluokan tuotteissa, kuten esimerkiksi eristemateriaaleina tai komposiiteissa. (Gullingsrud 2017, 252.)

Mekaanisessa kierrätyksessä haasteita aiheuttavat kuidut, jotka saattavat olla esimerkiksi niin vahvoja, että niiden rakenteen hajottaminen on liian työlästä (Peters, Granberg & Sweet 2015, Fletcher & Thamin 2015, 189 mukaan). Myös elastaani on yksi huomattava ongelma materiaalien mekaanisessa kierrätyksessä, sillä jo muutama prosentti elastaania tekee materiaalien murskaamisesta mahdotonta: elastaani venyy, jolloin kuituja ei saada katkottua. Tämä johtaa siihen, että vaatteet, jotka muuten olisivat täysin kierrätettävissä, joudutaan hylkäämään kierrätyksessä vain muutaman prosentin takia.

Kemiallinen kierrätys

Kemiallisessa kierrätyksessä vaatteet liuotetaan takaisin monomeereiksi, jotta niistä voidaan muodostaa uusia polymeerejä. Kuidun ominaisuudet eivät heikkene kemiallisessa kierrätyksessä, joten kierrätetyt kuidut vastaavat laadultaan uutta kuitua. (Gullingsrud 2017, 253.) Perinteisesti kemiallisesti on kierrätetty tekokuituja ja etenkin polyesteriä, mutta Ruotsissa on kehitetty selluloosakuiduille sopiva kierrätystapa, joka mahdollistaa puuvillan ja viskoosin kierrättämisen ilman kuitujen laadun heikentymistä: käytetyt vaatteet liuotetaan kemiallisesti selluloosamassaksi, josta kehrätään uudelleen uutta lankaa (re:newcell 2019). Prosessi muistuttaa selluloosakuitujen valmistusta, mutta raaka-aineena on uuden puusellun sijasta käytettyjä vaatteita.

Monomateriaalien kierrättäminen kemiallisesti on yksinkertaista, sillä silloin tiedetään, miten materiaali tulee reagoimaan kemikaaleihin. Sekoitekuidut ovat kemiallisessakin kierrätyksessä haasteellisempia: erilaiset kuidut reagoivat eri kemikaaleihin, jolloin on käytännössä mahdotonta löytää sopivat kemialliset reseptit kullekin materiaalille (Peters ym. 2015, Fletcher & Thamin 2015, 189 mukaan).

Tiettyjä tekokuituja voidaan kierrättää myös sulattamalla ne juoksevaksi massaksi ja pursottamalla niistä uusia kuituja. Tätä tapaa käytetään muun muassa polyesterin ja nylonin kierrätyksessä. (Vadicherla & Saravanan 2014, Muthun 2014, 146 mukaan.) Materiaaleja ei voi kuitenkaan sulattaa uudelleen ja uudelleen, sillä kuten mekaanisessa kierrätyksessä, sulattaminen heikentää kuitua, joten kuitu joudutaan lopulta poistamaan käytöstä (Gullingsrud 2017, 252-253).

Materiaalien tunnistaminen

Vaatteen materiaali voi olla erittäin vaikeaa tunnistaa pelkästään sormituntumalla. Kuitujen tunnistamiseen voidaan käyttää polttotestiä, jossa kankaasta erotetaan lanka, jonka poltosta syntyvää hajua ja polttojäännöstä analysoimalla voidaan tunnistaa, onko kuitu esimerkiksi selluloosa- vai proteiiniperäinen.

Kuitu voidaan myös laittaa mikroskooppiin, jolloin voidaan sen fyysistä rakennetta tutkimalla määritellä kuidun koostumus. Nämä metodit eivät kuitenkaan sovellu tekstiilien automatisoituun tunnistamiseen, joka on edellytyksenä tekstiilien laajamittaiseen ja kustannustehokkaaseen kierrättämiseen.

Teknologiaa, jolla voitaisiin tunnistaa vaatteiden koostumus nopeasti ja varmasti, ei ole tällä hetkellä kaupallisesti saatavilla (Peters ym. 2015, Fletcher & Thamin 2015, 189 mukaan). Erilaiset tunnistusmenetelmät ovat kuitenkin kehitysvaiheessa, sillä vaatteiden automatisoitu tunnistaminen on mahdollista esimerkiksi lähi-infrapunaspektroskopiaa käyttämällä, jossa vaatteet lajitellaan kullekin kuidulle tyypillisen infrapuna-aallonpituuden mukaan.

Tällä hetkellä infrapuna-teknologialla voidaan tunnistaa yleisimmät tekstiilimateriaalit, mutta sekoitekuitujen moninaisuus hankaloittaa lajitteluprosessin luotettavuuden varmistamista (Kamppuri, Heikkilä, Pitkänen, Hinkka, Viitala, Cura, Zitting, Lahtinen, Knuutila & Lehtinen 2019, 5, 15).

2.5 Ompelulanka

Riippuen kierrätysprosessista, muutama prosentti jotain muuta materiaalia ei välttämättä vaikuta kierrätettävyyteen (McQuillan 2019). Tämä helpottaa esimerkiksi vaatteessa käytettävän ompelulangan valintaa. Eri materiaalista valmistetun ompelulangan käyttö voi olla perusteltua monomateriaalivaatteessa, mikäli langan osuus materiaalikoostumuksesta jää tarpeeksi pieneksi, eikä siten vaikuta kierrätykseen. Laadukas ja luja ompelulanka vaikuttaa myös vaatteen kestävyyteen pidentämällä vaatteen käyttöikää.

Polyesteri on ehdottomasti yleisin materiaali ompelulangoissa, edullisen hintansa ja lujuutensa vuoksi. Siitä voidaan valmistaa erittäin ohuita lankoja, jotka silti kestävät erinomaisesti käytössä. Myös polyesterin helppo värjäytyvyys ja hyvä värinkesto mahdollistavat polyesterilangan valmistamisen melkein kaikissa mahdollisissa väreissä. Ompeluteknisesti polyesteri on ylivoimainen materiaali, sillä mikroskoopilla tarkasteltaessa voidaan huomata, että polyesterilangan pinta on sileä verrattuna esimerkiksi täyspuuvillalankaan. Sileys helpottaa langan kulkua ompelukoneen langanohjaimissa, jolloin ompelujäljestä tulee tasainen.

Ompelulankoja on markkinoilla olemassa muistakin kuiduista valmistettuina. Niiden käyttö vaatetus- ja tekstiiliteollisuudessa painottuu kuitenkin suurelta osin erikoistuotteisiin, joiden saumarakenteilta vaaditaan tiettyjä ominaisuuksia, kuten joustoa tai vedenpitävyyttä. Puuvillaa käytetään vaatetuksessa polyesterin lisäksi ompelulangoissa yleisesti ja puuvillasta valmistetaan täyspuuvillaompelulangan lisäksi myös niin kutsuttua ydinlankaa, jossa langan sisäosa on polyesteriä ja ulkopuoli puuvillaa: ydinlangassa yhdistyvät puuvillan miellyttävä tuntu ja polyesterin lujuus.

Ompelulanka valitaan vaatteen materiaaliin ja käyttötarkoitukseen sopivaksi, mutta tavoitellessa täydellistä monomateriaalisuutta sopivaa ompelulankaa ei välttämättä ole olemassa. Esimerkiksi pellavasta on mahdotonta kehrätä tarpeeksi ohutta ja kestävää ompelulankaa sen kuituominaisuuksien vuoksi. Tällöin voi olla tarpeen harkita myös vaihtoehtoisia vaatteen valmistusmenetelmiä, kuten neulomista. Neulomalla voidaan valmistaa monomateriaalivaatteita, joissa materiaalijätettä syntyy vähän tai ei ollenkaan. Tämä valmistustapa voi kuitenkin rajoittaa valmistettavia tuotetyyppejä, sillä esimerkiksi miesten pukua ei voi valmistaa neuloen.

2.6 Kemikaalit vaatteissa

Monomateriaalisuuteen liittyy myös materiaalien sisältämät kemikaalit. Kemikaalien osuus vaatteesta on keskimäärin 5-10 % vaatteen painosta, mutta niiden vaikutukset ympäristölle ja terveydelle voivat olla suuria (Gullingsrud 2017, 229; Räisänen ym. 2017, 222). Esimerkiksi kankaiden värjäyksessä käytetään väripigmenttien lisäksi

niiden kiinnittämiseen erilaisia apuaineita, joista osa on vaarallisia jo värjäysvaiheessa työntekijöille ja päästessään ympäristöön, ne voivat aiheuttaa muun muassa pohjavesien saastumista (Gullingsrud 2017, 210, 212).

Vaatteissa käytetään myös monenlaisia kemikaalipinnoitteita, joilla voidaan parantaa esimerkiksi vedenpitävyyttä tai ehkäistä tuotteiden ryppyyntymistä. Osa kemikaaleista kuluu pois jo vaatteen käyttövaiheessa, joko mekaanisesti kulumalla tai pesussa, jolloin haitallisia aineita voi päätyä suoraan ympäristöön (Räisänen ym. 2017, 222-223).

Viime aikoina tekstiili- ja vaatetusteollisuus on herännyt erityisesti perfluoriyhdisteiden riskeihin, siirtyen vaihtoehtoisiin viimeistysaineisiin. Perfluoriyhdisteitä käytetään muun muassa ulkoiluvaatteissa tuomaan niihin vedenhylkivyyttä. Nämä yhdisteet eivät kemiallisen rakenteensa vuoksi kuitenkaan hajoa helposti ja ne voivat siksi kulkeutua laajalle alueelle ympäristössä. Perfluoriyhdisteiden runsas käyttö on aiheuttanut sen, että niiden jäämiä löytyy erittäin laajalti ympäri maailmaa. Tämä on aiheuttanut huolta terveysviranomaisissa, sillä perfluoriyhdisteiden on todettu kertyvän elimistöön, mutta niiden terveysvaikutuksista ei ole vielä varmuutta. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2019; Gullingsrud 2017, 227; Räisänen ym. 2017, 222-223.)

Kemikaalit ja monomateriaalisuus

Monomateriaalivaatteita suunnitellessa on hyvä olla tietoinen kankaissa käytetyistä kemikaaleista, sillä jos vaate halutaan kierrättää esimerkiksi teollisesti kompostoimalla, vaatteessa olevat biohajoamattomat kemikaalit voivat päätyä maaperään ja vesistöihin.

Ja vaikka tekstiilien ja vaatteiden kemikaalijäämien määriä testataan eri tuotantovaiheissa viranomaisten toimesta, kaikkien käytettyjen kemikaalien vaikutuksia ei vieläkään tunneta. Varmin tapa onkin käyttää mahdollisimman vähän käsiteltyjä materiaaleja, joiden tuotantoketju on jäljitettävissä. Usein oikean tiedon löytäminen voi olla kuitenkin vaikeaa. Tekstiili- ja vaatetusalan alihankintaketjujen läpinäkyvyyden vaihtelevuuden vuoksi tietoa vaatteessa käytetyistä kemikaaleista ei välttämättä ole avoimesti saatavilla.

Värjäysmenetelmät ja -kemikaalit ovat kuitenkin kehittyneet, sillä kemikaalien ylimalkainen käyttö ei ole tekstiili- ja vaatetusalan yrityksen taloudenkaan kannalta kannattavaa. Maantieteellisesti lähekkäin sijaitsevat värjäyslaitokset voivat esimerkiksi toimia yhteistyössä parantaakseen jätevedenpuhdistusjärjestelmiään, jolloin järjestelmistä koituvat kustannukset voidaan jakaa laitosten kesken (Fletcher & Grose 2012, 39). Täysin uusien värjäysmenetelmien, kuten paineistetun hiilidioksidivärjäyksen, kehitys on myös mahdollistanut tekokuitujen värjääminen ilman vettä ja suuria määriä kemikaaleja (DyeCoo 2019).

Muita kemikaaleja vähentäviä keinoja ovat muun muassa värilliseksi jalostetun puuvillan käyttäminen sekä väriliemien uudelleenkäyttö värjäyksessä (Gullingsrud 2017, 217-219). Tietenkin vaatetussuunnittelijalla on mahdollisuus käyttää täysin värjäämättömiä tai luonnonväreillä värjättyjä materiaaleja, mikä voi olla myös lisäarvoa tuova tekijä suunnittelussa (Fletcher & Grose 2012, 40-44).

Jo vaatteen suunnitteluvaiheessa voi materiaalivalinnoilla vaikuttaa muun muassa vaatteen pitkäikäisyyteen, kemikaalikuormaan ja kierrätettävyyteen. Ongelma onkin kokonaisuuden hahmottamisessa ja siinä, miten voidaan saavuttaa riittävä tasapaino vaatteen kestävyyden ja toiminnallisuuden välillä.

Monomateriaalit eivät sinänsä ole mikään uusi trendi vaatteiden valmistuksessa, mutta kiertotalouden ja elinkaariajattelun noustessa yhä tärkeämmiksi keinoiksi ympäristövaikutusten vähentämisessä, monomateriaalien käytöstä on tullut yksi työkalu kestävien vaatteiden suunnittelussa ja valmistuksessa.

Taustoitus

3 Kestävä suunnittelu

3.1 Elinkaariajattelu

Elinkaariajattelu tarkoittaa ajattelutapaa, jossa tuotteiden ja palveluiden kuluttamiseen käytettyjä ekologisia, taloudellisia ja sosiaalisia resursseja tarkastellaan koko elinkaaren osalta (UNEP/SETAC Life Cycle Initiative 2012, 18). Jo tuotetta suunnitellessa otetaan huomioon sen kierrätys ja materiaalien uudelleen kiertoon laittaminen. Tällä tavoin tuotteisiin ja palveluihin käytettävät resurssit tulevat hyödynnettyä mahdollisimman tehokkaasti, mikä on tärkeää tulevaisuuden materiaalisaatavuuden turvaamiseksi.

Jotta vaatteen kestävyyttä voitaisiin tarkastella konkreettisemmin, voidaan sille tehdä niin kutsuttu ***elinkaariarviointi***, engl. life cycle assessment. Elinkaariarvioinnissa vaatteen elinkaaren vaiheiden mahdolliset ympäristövaikutukset arvioidaan ja ne ilmaistaan määreinä ja lukuina. Näin saadaan selville vaatteen tai minkä tahansa muun tuotteen elinkaaren vaiheet, joilla on suurimmat vaikutukset ympäristöön. (Muthu 2015, 93.)

Elinkaariarviointi voidaan tehdä joko koko elinkaarelle tai vain osalle siitä, jolloin voidaan puhua seuraavista arviointitavoista:

- *kehdosta portille -arviointi*
- *portilta portille -arviointi*
- *kehdosta hautaan -arviointi*
- *kehdosta kehtoon -arviointi*

Kehto, engl. cradle, tarkoittaa elinkaariarvioinnissa tuotteen raaka-aineita, ***portti***, engl. gate, yhtä tuotantovaihetta ja ***hauta***, engl. grave, tuotteen elinkaaren loppua. (Muthu 2015, 86, 93.)

Elinkaariajattelu on olennainen osa ***kestävää suunnittelua***, sillä toisin kuin perinteinen tuotesuunnittelu, joka näkee tuotteen elinkaareen lineaarisena, siinä ymmärretään, ettei tuotteen elämällä ei ole loppua. Tuotteet, jotka aikaisemmin saattoivat päätyä kaatopaikalle, nähdäänkin jätteen sijasta potentiaalisina raaka-aineina uusille tuotteille. Elinkaariarvioinnissa onkin tärkeää tarkastella helposti numeerisiksi arvoiksi muunnettavien tuotannon vaikutuksien lisäksi valmiin vaatteen käyttöä ja arvoa kierrätyksessä (Peters ym. 2015, Fletcher & Thamin 2015, 182 mukaan).

Fibershed

Yksi esimerkki elinkaariajattelusta käytännössä on Yhdysvaltojen Kaliforniassa toimiva Fibershed, joka on ollut toiminnassa vuodesta 2010. Fibershed toimii tiiviissä yhteistyössä tekstiilikuitujen tuottajien, kuten lampureiden ja maanviljelijöiden kanssa, luoden alueellisia käytänteitä suljetun materiaalikierron aikaansaamiseksi. (Fibershed 2019b.)

Taustalla on niin kutsuttu ***maaperästä maaperään -periaate***, engl. soil to soil, jossa materiaali kiertää raaka-aineesta vaatteeksi ja tullessaan käyttövaiheensa loppuun, vaate kompostoidaan. Kompostoitu multa levitetään laitumille ja pelloille, joilla kasvatetaan jälleen uusia tekstiilikuitujen raaka-aineita. Näin raaka-aineet saadaan hyödynnettyä mahdollisimman tehokkaasti, ja samalla ravintoaineet palautuvat takaisin maaperään. (Fibershed 2019b.)

Fibershed pyrkii tähän materiaalien ja ravintoaineiden kiertoon kannustamalla tekstiilikuitujen tuottajia siirtymään hiiliviljelyyn (Fibershed 2019a). Hiiliviljelyssä pyritään lisäämään maaperän hiilipitoisuutta erilaisilla toimenpiteillä, muun muassa levittämällä kompostia pelloille, lisäämällä viljelykiertoa sekä kasvattamalla aluskasvillisuutta satokasvin lisäksi. Sen on todettu lisäävän peltoalojen hiilensitovuuskykyä ja siten vähentävän kasvihuonekaasujen määrää ilmakehässä: käytännössä ylimääräinen hiili siirretään ilmakehästä takaisin maaperään, josta se jalostuu edelleen satokasveiksi tai laitumeksi. (Carbon Cycle Institute 2019.) Hiiliviljelyn avulla voidaan vaikuttaa vaatteen hiilijalanjälkeen, joka on yksi keino arvioida tuotteiden ympäristövaikutuksia.

Fibershed-yhteisöt toimivat alueellisesti, sillä on mahdotonta luoda järjestelmää, joka sopisi kaikille samanlaisena. Pai-

Kuvio 3. Vaatteen elinkaari:

Suunnittelu voi tapahtua yrityksen sisällä omien suunnittelijoiden toimesta tai alihankintana esim. lähempänä valmistusmaata.

Materiaalit voidaan hankkia suoraan kangastukuista tai yritys voi itse etsiä sopivat materiaalien tuottajat. Tuotantoketjun läpinäkyvyys voi vaihdella.

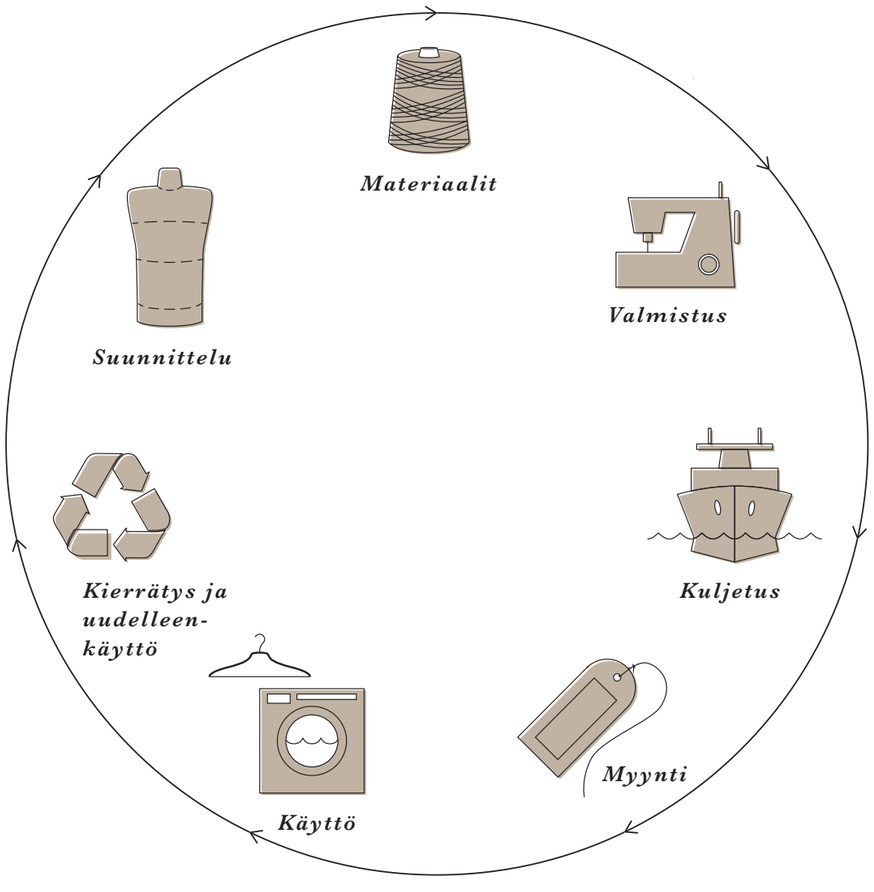
Valmistus voi tapahtua yrityksen strategiasta riippuen joko kaukana lopullisesta markkina-alueesta, jolloin tuotanto on volyymiltaan suurta, mutta usein hitaampaa. Valmistus voi myös tapahtua lähellä lopullisia markkinoita, jolloin tuotanto voi helpommin reagoida kysynnän vaihteluihin.

Kuljetustapa riippuu lähtö- ja kohdemaasta, mutta sillä voi olla suuri vaikutus vaatteen elinkaaren kestävyyteen.

Myynti yleensä joko verkko- tai kivijalkakaupassa.

Käyttö ja sen vaikutukset voivat vaihdella riippuen käyttäjän käyttötottumuksista.

Kierrätys ja uudelleenkäyttö voi tarkoittaa esim. vaatteen lahjoittamista, uudelleenmyyntiä tai vaatteen kierrättämistä joko alemman tai korkeamman arvon käyttötarkoituksessa.



kalliset erot muun muassa sääolosuhteissa ja maaperässä vaativat kullekin alueelle sovelletut toimintatavat. Fibershed toimii tällä hetkellä pääasiassa Kaliforniassa, joten tavat, joilla hiiliviljelyä harjoitetaan, liittyvät erityisesti veden haihtumisen ehkäisemiseen. Yhdessä Fibershedin kanssa paikalliset toimijat verkostoituvat ja kehittävät heille ja heidän alueelleen sopivia materiaalinkiertojärjestelmiä. Tavoitteena on vahva paikallinen yhteistyö, tuotantoprosessin siirtäminen takaisin lähemmäksi kuluttajia ja vaatetusteollisuuden ympäristövaikutuksien vähentäminen.

Fibershedin kaltaiset elinkaariajatteluun pohjautuvat yhteisöt tulevat todennäköisesti lisääntymään tulevina vuosina ympäri maailmaa, sillä keinot, joilla kestävää suunnittelua voidaan soveltaa, ovat niin moninaiset. Valtiot ja virastot ovat yhä halukkaampia tukemaan erilaisia hankkeita, sillä kasvava ympäristötietoisuus on tehnyt selväksi sen, ettei tekstiili- ja vaateteollisuus voi enää pohjautua ajatukseen ehtymättömistä luonnonvaroista.

Käyttäjävaihe

Käyttäjävaiheella ja erityisesti sen pituudella on suuri merkitys vaatteen elinkaaren kestävyyteen. Tällä vaiheella tarkoitetaan aikaa, jonka vaate on kuluttajalla käytössä, eli aikaa ostotapahtuman jälkeen ja ennen kierrätystä. Käyttäjävaiheessa vaatetta käytetään, pestään, säilytetään ja mahdollisesti korjataan tai muokataan. Käyttäjävaiheen kestävyys muodostuu siitä, miten usein vaatetta käytetään, miten se pestään ja kuinka pitkään vaate kestää käytössä.

Kuluttajat voivat omalla käyttäytymisellään myös tehdä tyhjäksi sen työn, mitä vaatetusteollisuus ja -suunnittelijat ovat tehneet vaatteiden kestävyyden parantamiseksi: esimerkiksi likaa hylkivästä materiaalista valmistettu vaate menettää merkityksensä, jos kuluttaja pesee sen tarpeettoman usein (Jack 2013, Gardettin & Torresin 2013, 126 mukaan).

Vaatteiden pesuun ylipäätään on sinänsä vaikeaa puuttua, sillä jokaisella on siihen omat tapansa (Fletcher & Grose 2012, 92). Vaatteiden sisältämien hoito-ohjeiden noudattaminen tai noudattamatta jättäminen jääkin pitkälti kuluttajien oman harkinnan varaan, mihin voidaan vaikuttaa suunnittelemalla yhä helppohoitoisempia vaatteita ja lisäämällä kuluttajien tietoisuutta pesun ympäristövaikutuksista (Jack 2013, Gardettin & Torresin 2013, 127 mukaan).

Käyttäjävaiheessakin kokonaisuuden tarkastelu on olennaista: jos vaatteen joutuu pesemään jokaisen käyttökerran jälkeen, mutta se kestää käytössä pidempään kuin vaate, jolle riittää tuuletus käyttökertojen välissä, voidaanko varmasti sanoa, kumpi tuote on kestävämpi?

Elinkaariajattelua soveltaen tuolloin olisi otettava huomioon muun muassa käytettävän pesukoneen kuluttama sähkö, vesi, pesuaineen sisältämien kemikaalien vaikutukset vesistöön ja terveyteen ja voidaanko samassa koneellisessa pestä muitakin vaatteita. Yleisesti ottaen, mitä kauemmin vaate kestää aktiivisessa käytössä sen parempi, mutta on myös mietittävä, kompensoiko pidempi käyttöikä mahdollisia ympäristöä rasittavia tekijöitä.

Vaatteet kiertoon

Tuotteina vaatteet on suunniteltu kestämään käytössä useampia vuosia, mutta nykypäivänä harva kuitenkaan käyttää vaatteitaan niin pitkään, että ne kuluisivat täysin puhki. Elinkaaren kestävyyden lisäämiseksi tarpeettomat vaatteet kannattaakin laittaa kiertoon, sen sijaan, että ne lojuisivat käyttämättöminä vaatekaapissa. Kuluttajat voivat myös harkita erilaisten palveluiden, kuten vaatelainaamoiden käyttämistä vaatteiden omistamisen sijasta.

Omien vaatteiden uudelleenmyynti sellaisenaan on kierrätyksessä kaikkein kestävin vaihtoehto, sillä se ei vaadi mitään toimenpiteitä tai uusia resursseja (Fletcher & Grose 2012, 63). Laadukkaat vaatteet voivat parhaimmillaan kiertää useamman eri henkilön käytössä, kirpputorien ja vaatteiden vaihdon kautta, ennen kuin ne tarvitsevat suurempaa korjausta. Vaatteet voidaan sen jälkeen kierrättää tavoilla, jotka

lisäävät tai vähentävät niiden arvoa. Kierrätystavan valinta riippuu muun muassa vaatteen kunnosta ja kierrätyksen kustannuksista. Esimerkiksi vaatteiden uudelleenmuokkauksella voidaan luoda vaatteisiin lisäarvoa ja siten jopa uusia liiketoimintamalleja, mutta tapana se on työvaltainen ja vaatii tasaisen materiaalien saatavuuden (Fletcher & Grose 2012, 69).

Olemassa olevien vaatteiden uudelleenkierto ja kierrätys eivät kuitenkaan poista alkuperäistä ongelmaa ja estä uusien vaatteiden jatkuvaa valmistusta (Fletcher & Grose 2012, 63-64). Jotta tekstiili- ja vaatetusala muuttuisi aidosti kestävämmäksi, tarvitaan kokonaisvaltainen ajattelutavan muutos sekä vaatetusalan yrityksiltä että kuluttajilta.

3.2 Hidas muoti

Kaikki kuluttajat eivät ole valmiita tai edes halukkaita pienentämään kulutustaan, johon vaatetusalan on reagoitava tarjoamalla vaatteita, joiden materiaalit ja elinkaari vastaavat erilaisiin kulutustottumuksiin (Niinimäki 2012, 232). Käytössä olevat resurssit voidaan kohdentaa vaatteiden tuotannossa mahdollisimman tehokkaasti, kun suunnittelussa ymmärretään vaatteen elinkaari ja erityisesti sen nopeus, oli se sitten pikamuotia tai hidasta muotia.

Pikamuoti tarkoittaa nopeassa syklissä tuotettuja, usein halvan työvoiman maissa valmistettuja vaatteita ja asusteita, joiden tuotantokustannukset ovat alhaiset. Pikamuotia myydään usein kansainvälisissä ketjuliikkeissä edulliseen hintaan, minkä vuoksi se on tullut yhä suosituimmaksi, erityisesti nuorten kuluttajien keskuudessa. Pikamuoti vetoaa myös kuluttajiin, joille trendien seuraaminen ja identiteetin luominen vaatteilla, ja muilla ulkoisilla symboleilla, on tärkeää (Niinimäki 2012, 233).

Edulliset hinnat houkuttelevat helposti kuluttajia ostamaan yli tarpeen ja lopulta vääristävät kuluttajien mielikuvaa vaatteiden todellisista hinnoista. Kuluttajien maksama hinta on mahdollistettu tekstiili- ja vaatetusteollisuuden tuotannon työntekijöiden alhaisella palkkatasolla, joka on osoittautunut laajaksi ongelmaksi ympäri maailmaa (Cataldi, Dickson & Grover 2013, Gardettin & Torresin 2013, 27 mukaan).

Pikamuoti ei kuitenkaan ole yksiselitteisesti vain negatiivinen asia, mikäli vaatteiden elinkaari suunnitellaan mahdollisimman nopean materiaalinkierron mukaan. Tuote voi olla suunniteltu esimerkiksi vain yhtä käyttökertaa varten, jonka jälkeen se otetaan kierrätykseen ja materiaalit saadaan takaisin uuteen käyttöön (Fletcher & Grose 2012, 127). Tällainen erittäin nopean kierron vaate voi olla jopa kestävämpi, sillä materiaalit ovat jatkuvassa kierrossa, vuosien vaatekaapissa lojumisen sijaan.

Vaihtoehto pikamuodille

Trendeillä on usein kuitenkin vastatrendi, ja pikamuodin rinnalle onkin hiljattain noussut termi ***hidas muoti***. Hidas muoti pyrkii pidentämään vaatteiden elinkaarta paremman laadun kautta ja siihen yleensä liittyy paikallinen tuotanto ja pienet tuotantoerät (Fletcher & Grose 2012, 128; Niinimäki 2012, 233).

Hidas muoti ei aina tarkoita kirjaimellisesti hidasta muotia, vaan sillä pyritään irtautumaan vallitsevasta, taloudelliseen kasvuun perustuvista toimintamalleista, muun muassa valistamalla kuluttajia ostamiensa vaatteiden koko elinkaaren vaikutuksista. Paikalliset kulttuurierot sekä luonnon asettamat rajoitukset nähdään alaa monipuolistavina tekijöinä, joilla luodaan lisäarvoa vaatteille. (Fletcher & Grose 2012, 128-129.)

Hidas muoti ei ole pikamuodin tavoin riippuvainen vaatetusalan sesongeista ja trendeistä, vaan mallistojen suunnittelu tapahtuu kunkin yrityksen käytänteiden ja resurssien mukaan. Yritykset voivat tuoda uusia vaatteita markkinoille jopa nopeammin kuin perinteinen pikamuoti, mutta erona on hitaalle muodille tyypillinen joustava liiketoiminta. Vaatteita saatetaan valmistaa rajoitettuja eriä asiakkaiden tilausten mu-

kaan, jolloin kuluttajan ja vaatteen välille muodostuu vahvempi side. Tällöin kuluttaja on vahvemmin sitoutunut käyttämään ja huolehtimaan ostamastaan vaatteesta, sillä vaate tuntuu yksilöllisemmältä ja arvokkaammalta. (Fletcher & Grose 2012, 129.)

Arvon luominen

Arvon luominen vaatteeseen on keskeinen keino vaatteen käyttöiän pidentämiseen, ja siten myös kestävyyden kasvattamiseen. Hitaan muodin kaltaisilla vaatesuunnittelun strategioilla arvoa voidaan luoda vaatteeseen monipuolisesti, sillä toisin kuin pikamuodissa, hitaassa muodissa kuluttaja voidaan ottaa mukaan vaatteen suunnitteluvaiheeseen. Kuluttajan ja yrityksen välisessä yhteissuunnittelussa kuluttaja kokee olevansa osa vaatteen luontiprosessia, mikä luo vahvan tunnesiteen vaatteen ja kuluttajan välille. (Niinimäki & Hassi 2011, 289.)

Vaatetusalalla on pitkään vallinnut selvä arvojärjestys, jossa yritykset ja erityisesti suuret muotitalot julistavat muotitotuuksia kuluttajille, joille ei jää kuin passiivisen ostajan rooli. Yhteissuunnittelussa kuluttajien mukaan ottaminen nähdään koko prosessia demokratisoivana tekijänä, sillä vaatteiden käyttäjillä kuuluisi olla mahdollisuus vaikuttaa käyttämiensä vaatteiden suunnitteluun (Fletcher & Grose 2012, 144).

Yhtenä yhteissuunnittelun muotona voidaan yritysten ja kuluttajien välisen yhteistyön lisäksi pitää myös vaatetusalalla toimivien pienyritysten yhteistyötä. Vallan palauttaminen ja jakaminen yhteistyön kautta yhä pienemmille yrityksille parantaa niiden kilpailukykyä, koska etenkin Suomessa harva yritys pärjää yksin kilpailussa monikansallisia yrityksiä vastaan. Pienyritykset saavat enemmän näkyvyyttä myös kansainvälisillä markkinoilla toimiessaan yhteistyössä (Cataldi ym. 2013, Gardettin & Torresin 2013, 38 mukaan). Yhteissuunnittelu voi olla pienyrityksille liiketoiminnan edellytys, mutta siten myös taloudelliset riskit voidaan hajauttaa useamman toimijan kesken.

Pienyritykset eivät myöskään voi kilpailla massatuotteilla, joten niiden on tarjottava joustavan palvelun lisäksi jotain, mihin suuret yritykset eivät pysty: paikallista kulttuuria heijastavia tuotteita ja tuotannon läpinäkyvyyttä. Pienillä yrityksillä on menestyessään mahdollisuus muokata vaatetusalan normeja kestävämpään suuntaan. (Cataldi ym. 2013, Gardettin & Torresin 2013, 38 mukaan.)

Paikallinen tuotanto

Hidas muoti pyrkii siirtämään tuotannon entistä lähemmäs kuluttajia. Vaatetusteollisuuden tuotantoa on jo pitkään siirretty Euroopasta muun muassa Aasiaan halvan työvoiman ja löyhemmän lainsäädännön perässä. Työn hinta on kuitenkin koko ajan kallistumassa, eikä vaatteiden tuottaminen kaukana markkinoista saata olla järkevää liiketoiminnan joustavuudenkaan kannalta. Markkinatilanteet muuttuvat nopeasti, eikä niihin pystytä reagoimaan tarpeeksi nopeasti, mikäli vaatteiden kuljetus tehtaasta myyntipisteisiin on liian hidasta.

Aasiassa sijaitsevat tehtaat tuottavat vaatteita niin suuria määriä, ettei eurooppalaisen yrityksen tekemä vaatetilaus välttämättä ylitä tehtaan määrittämiä minimitilausmääriä. Tuotanto on tällöin toteutettava maantieteellisesti lähempänä tehtaissa, joissa pystytään valmistamaan myös pienempiä tuotantoeriä.

Vaatetusalan yrityksen kannalta, tuotannon siirtämisessä maantieteellisesti lähemmäksi kuluttajia on monia etuja. Vaatteiden kuljetus ympäri maailmaa on sekä kallista että tuottaa ympäristölle haitallisia päästöjä, joten pienemmällä toiminta-alueella on välitön positiivinen vaikutus ympäristöön (Niinimäki 2012, 231; Niinimäki & Hassi 2011, 289). Myös tekstiilikuitujen materiaalien paikallisella kasvatuksella ja valmistuksella voi olla niiden työllistävyyden lisäksi ympäristön kannalta positiivisia vaikutuksia (Niinimäki 2012, 231). Toisaalta silloin on myös hyväksyttävä tuotannon rajallisuus ja alueelliset erot, jotka vaikuttavat materiaalien saatavuuteen (Fletcher & Grose 2012, 107).

Vaikka paikallinen tuotanto voi olla rajoittavana tekijänä tuotannon määrässä, lisää se mahdollisuuksia valmistaa vaatteita, joiden tuotantotavat eroavat tavanomaisesta vaatetusteollisuudesta. Perinteisten käsityötekniikoiden ja kulttuurierojen hyödyntäminen vaatetussuunnittelussa vahvistaa kuvaa vaatteiden alkuperästä ja lisää kuluttajien kulttuuriymmärrystä (Fletcher & Grose 2012, 108-109).

Paikallisen tuotannon kasvava suosio on nähtävissä erityisesti aiemmin mainittujen pienyritysten toimesta, joiden liiketoiminta voi paikallisuudestaan huolimatta olla hyvinkin kansainvälistä muun muassa verkkokaupan ansiosta (Niinimäki 2012, 231).

3.3 Vaatetussuunnittelijan rooli

Vaatetusalan yrityksen koko vaikuttaa vahvasti siihen, kuinka paljon vaikutusvaltaa vaatetussuunnittelijalla on yrityksen sisällä. Esimerkiksi pienessä tai keskisuuressa suomalaisessa vaatetusalan yrityksessä suunnittelijalle voi kuulua varsinaisen suunnittelutyön lisäksi myös kaavoitus, materiaalien hankinta ja prototyyppien valmistus. Silloin suunnittelija voi vaikuttaa valitsemillaan materiaaleillaan ja tuotantotavoillaan vaatteen kestävyyteen.

Tuotteen suunnittelussa voidaan käyttää monia erilaisia suunnittelun strategioita, joista yhtenä esimerkkinä aiemmin mainittu hidas muoti. Muita suunnittelustrategioita ja liiketoimintamalleja ovat muun muassa puolivalmiit tuotteet, modulaariset rakenteet tuotteissa, paikallistuotanto sekä erilaiset palvelut. Suunnittelussa voidaan käyttää useamman eri strategian yhdistelmää, jolloin vaatteeseen voidaan luoda arvoa monesta eri näkökulmasta. (Niinimäki & Hassi 2011, 286-287.)

Monet vaatetusalan yritykset tarjoavatkin nykyään erilaisia palveluita, joilla täydennetään ostokokemusta. Housujen lahkeiden mitan säätäminen asiakkaan pituuden mukaan on esimerkki puolivalmiis-

ta vaatteesta, johon palvelulla luodaan lisäarvoa jo myymälässä. Vaatteissa jo pieni mahdollisuus kustomointiin luo yhteissuunnittelun tavoin henkilökohtaisemman suhteen vaatteeseen (Niinimäki & Hassi 2011, 287).

Teknologian kehittyminen luo uusia sovelluksia myös täysin mittatilauksena tehtyihin vaatteisiin. Yhä useammat yritykset mahdollistavat vaatteiden materiaalin, värin tai mittojen muokkaamisen ennen tilausta, jolloin vaatteet saatetaan valmistaa vain tilausten mukaan. Näin yritys tietää tuotteidensa menekin jo ennalta, eikä vaatteita tarvitse valmistaa ollenkaan varastoon. (Niinimäki 2009, Niinimäen & Hassin 2011, 284 mukaan.)

Vaatteiden modulaarisuus

Vaatteet voidaan suunnitella myös helposti muokattaviksi, jolloin vaatteesta tulee monikäyttöisempi ja siihen kuluneet resurssit tulevat hyödynnettyä mahdollisimman tehokkaasti (Fletcher & Grose 2012, 76). Vaatteen vieminen ompelijalle muokattavaksi voi olla kuluttajalle liian aikaa vievää tai kallista, mutta jos vaatetta pystyy itse muokkaamaan ja säätämään helposti esimerkiksi erilaisilla kiinnitysmekanismeilla, se on todennäköisemmin pitkään käytössä.

Modulaarisuudella suunnittelija voi parantaa vaatteen monikäyttöisyyttä ja yhdisteltävyyttä. Vaatetuksessa modulaarisuudella tarkoitetaan, että vaatteista voidaan joko poistaa tai lisätä yksittäisiä elementtejä, jolloin vaatteen ulkonäkö tai tarkoitus muuttuu. Modulaariset vaatteet antavat kuluttajille vapauden yhdistellä vaatteitaan haluamallaan tavallaan ja auttavat kehittämään uudenlaisia liiketoiminnan malleja (Fletcher & Grose 2012, 81-82).

Käyttövaiheessa modulaarisuus vähentää vaatteen pesu- ja korjaustarvetta, sillä silloin vaatteesta voidaan pestä tai korvata vain ne osat joihin kohdistuu eniten rasitusta (Sustainable Design Cards 2018, 36). Esimerkiksi vetoketjun vaihto tai vuorin uusiminen muuten hyvään takkiin pidentää vaatteen käyttöikää edellyttäen, että osat on korjattavissa kohtuullisella hinnalla ja vaivalla.

Kierrätettävyyden suunnittelu

Korjaamisen ja kierrätyksen yksinkertaistamiseksi vaatetussuunnittelija voi suunnitella vaatteet siten, että ne ovat mahdollisimman helposti purettavissa eri osiin. Eri materiaalit voidaan siten erotella toisistaan, mikä on myös monomateriaalisuuden edellytyksenä. (Sustainable Design Cards 2018, 10.) Purkamista voi nopeuttaa vähentämällä koristetikkausten määrää vaatteessa, mutta on tietenkin huolehdittava, että vaatteen saumat kestävät käytössä. Vaatteen pitkäikäisyys on kuitenkin tärkeämpää, kuin muutaman minuutin säästäminen purkuprosessissa.

Lisätarvikkeiden valinta liittyy myös vahvasti helppoon purettavuuteen. Esimerkiksi liimattavat tukikankaat hidastavat materiaalien erottelua ja voi myös vähentää kierrätyskelpoisen materiaalin määrää vaatteessa, mikäli niitä ei joko ehditä tai viitsitä purkaa. Käytännössä vaatteen osat, joissa on vaikeasti purettavia rakenteita, leikataan kokonaan pois, mikä vähentää kierrätettävän materiaalin kokonaismäärää.

Vaatteen eri osia voidaan purkamisen jälkeen käyttää uudelleen myös sellaisenaan. Lisätarvikkeista napit, vetoketjut ja muut kovat osat kuten kaarituet voivat olla niin hyvässä kunnossa, että niitä voitaisiin käyttää uudelleen uusissa vaatteissa.

Kierrätyksen näkökulmasta napit ovat nopeampia purkaa, eikä niissä usein ole käytön jälkiä, toisin kuin vetoketjuissa. Erityisesti huonolaatuisille vetoketjuille on tyypillistä, että ne käytössä jumittuvat ja hajoavat helpommin kuin napit, ja kynnys niiden korjaamiseen voi olla korkea. Napit ovat siinä mielessä kestävämpi vaihtoehto kuin vetoketjut. Oli kyseessä mikä osa tahansa, valitsemalla laadukkaista materiaaleista valmistetut lisätarvikkeet ja varmistamalla niiden helpon purkamisen, voidaan niiden uudelleenkäyttämisellä vähentää uusien, usein ympäristön kannalta haitallisen teollisuuden tuottamien materiaalien tarvetta. (Fletcher & Grose 2012, 52.)

Vaatteiden ulkonäkö

Kuluttajien mielikuva kestävästä vaatetuksesta on koko ajan muuttumassa. Ennen kohderyhmä oli hyvin rajattu, eikä ekologiseksi markkinoitu muoti välttämättä puhutellut tavallista kuluttajaa. Nykyään lähes jokaiselle kohderyhmälle on tarjolla kestävän suunnittelun mukaisia vaatteita, jotka eivät ulkonäöltään eroa tavanomaisista vaatteista.

On kuitenkin huomattava, että vaatteessa ajaton ulkonäkö lisää vaatteen pitkäikäisyyttä. Trendejä myötäilevät vaatteet voivat hävitä kohtuullisen nopeasti katukuvasta, eikä niitä silloin haluta pitää liiallisen erottuvuuden pelossa. Ihmisillä on vahva psykologinen tarve kuulua joukkoon, eikä vanhanaikaisiksi koettuja vaatteita haluta pitää, mikäli riskinä on joukon ulkopuolelle jääminen. (Niinimäki 2012, 227.) Tähän tosin vaikuttaa se, miten vaatteiden merkitys ja sosiaalinen paine koetaan kunkin ihmisen lähipiirissä.

Ajaton ulkonäkö ei vanhene samalla tavalla kuin nopeat trendit ja silloin tärkeäksi nouseekin se, miten ajaton vaate ikääntyy käytössä. Onko materiaali tarpeeksi laadukas, että se ylipäätään kestää vuosien käytön? Nukkaantuuko kankaan pinta ja kestääkö värit kirkkaina? Tiettyjen materiaalien ajatellaan ikääntyvän paremmin kuin toisten, esimerkkeinä nahka ja pellava, joiden pehmeneminen käytössä vain lisää vaatteen käyttömukavuutta. (Niinimäki 2012, 226-227.)

Vaatteen ei tietenkään tarvitse olla ajaton ollakseen kestävän suunnittelun mukainen. Tietynlaista ajattomuutta voi olla myös tarpeeksi tunnistettava ja erikoinen ulkonäkö, joka irrottaa itsensä aikaan sidotuista trendeistä. Tässä korostuu ennen kaikkea oman tyylin tunteminen ja sen mukaiset vaateostokset. Vaatteiden kuluttaminen harkitusti ja suunnitellusti vähentäisi tarpeettomien vaatteiden hankintaa ja siten myös tekstiilijätteen määrää.

3.4 Asiantuntijahaastattelut – Holly McQuillan ja Cathryn Hall

Saadakseni moniulotteisuutta taustatutkimukseeni, lähetin sähköpostilla kymmenen laatimaani kysymystä henkilöille, joilla uskoin olevan tietämystä opinnäytetyöni aiheeseen liittyen. Sähköpostitse haastattelemani henkilöt ovat Holly McQuillan, Zero Waste-kaavoitustapaan ja kestävään suunnitteluun erikoistunut suunnittelija-kirjailija sekä Cathryn Hall, neulesuunnittelija ja materiaalikierrätyksen tutkija. Kysymyksien aiheet käsittelivät monomateriaaleja, vaatteiden pitkäikäisyyttä, kestävän muodin kohderyhmää ja kierrätettäväksi suunnittelemista.

Monomateriaalin määritelmä vaihtelee riippuen lähteestä. Määrittelemisen vaikeuden huomaa myös McQuillanin ja Hallin vastauksien eroavaisuuksista. McQuillan huomauttaa, että vaikka monomateriaali tarkoittaa kirjaimellisesti ”yhtä materiaalia”, se riippuu käytännössä siitä, mitä monomateriaalisuudella halutetaan saavuttaa. McQuillanin mukaan vaate voidaan määritellä monomateriaalivaatteeksi, vaikka se sisältäisi jotain muutakin materiaalia olettaen, että materiaalin määrä on niin pieni, ettei se estä kierrätysprosessia.

Hall on tutkimustyössään erikoistunut monomateriaaleihin ja erilaisiin kierrätystapoihin, joten hän määrittelee monomateriaalin McQuillania tiukemmin. Hall kertoo, että monomateriaalituotteena voidaan pitää vain tuotteita, joissa ei ole mitään muuta materiaalia. Tähän kuuluvat myös samaan ”perheeseen” kuuluvat materiaalit. Esimerkkinä Hall mainitsee polyamidi 6 ja polyamidi 6.6, joita ei erilaisten ominaisuuksiensa vuoksi voi kierrättää samalla tavalla. Sekä McQuillan ja Hall ovat kuitenkin sitä mieltä, että monomateriaalisuudella mahdollistetaan vaatteen kierrätettävyys, joka olisi hyvä ottaa huomioon jo vaatetta suunnitellessa.

Kysyttäessä vaatteiden pitkäikäisyydestä McQuillan ja Hall pitävät vaatteen käyttötarkoitusta tärkeänä määrittäjänä vaatteen iälle. McQuillanin mielestä sekä

nopea että hidas muoti voivat olla oikein toteutettuina kestäviä. Pitkäikäisyyteen vaikuttaa myös vaatteen käyttötavat: Hall pohtii, onko vaate kestävä, jos vaate kestää kymmenen vuotta, mutta sitä käytetään vain harvoin. Tälle vaihtoehtona voisi olla Hallin mukaan muutama käyttökerta, jonka jälkeen vaate siirtyisi seuraavan henkilön käyttöön, esimerkiksi vuokraamalla tai jakamalla.

Sukupuolten välisiä eroja vaatteiden kuluttamisessa McQuillan ja Hall eivät juurikaan näe. Hallin mielestä yleistettynä voisi sanoa, että miehet ostavat naisia vähemmän vaatteita, jolloin he myös käyttäisivät ostamiaan vaatteita pidempään. Hall kertoo trendien olevan naisille tärkeämpiä, mutta kuten McQuillan mainitsee, siihen voi vaikuttaa sukupuolten ominaisuuksien sijaan median ja ympäristön vaikutukset.

Trendejä McQuillan ja Hall eivät pidä poissuljettuna näkökulmana kestävässä vaatetuksessa: Hall ei näe trendejä itsessään huonona asiana. Hänen mielestään koko vaatetusalan täytyisi muuttua liiketoimintamalleista ja kuluttajien ajatustavoista lähtien, jotta vaatetusala voisi yhtä aikaa olla kestävä ja trendien mukainen. McQuillan ja Hall ovat sitä mieltä, ettei ole olemassa vain yhden tyyppistä kestävän muodin kuluttajaa.

Hall kertoo kestävyyden tuovan lisäarvoa vaatteelle, mutta hänen mielestään kuluttajat eivät kuitenkaan ole valmiita ostamaan kestävää muotia, mikäli vaatteen ulkonäkö tai hinta poikkeavat tavallisesta muodista. McQuillan taas painottaisi kestävien vaatteiden markkinoinnissa vaatteen ominaisuuksia, ei sen kestävyyttä. Tällöin voitaisiin tavoittaa kuluttajia, joita ei lähtökohtaisesti kiinnosta kestävä muoti. Hall korostaa, että kuluttajat saadaan ostamaan kestävää muotia vain, jos he ovat tietoisia vaatetusalan toimintatavoista ja osaavat tunnistaa niin kutsutun viherpesun.

Kierrätystä McQuillan ja Hall pitävät olennaisena osana vaatteiden kokonaisvaltaista suunnittelua. Hallin mielestä suunnittelijoiden on hyvä olla tietoisia erilaisista kierrätysvaatimuksista, jotta he voivat suunnitella kierrätykseen kelpaavia vaatteita. Myös erilaiset tekstiileitä lajittelevat tahot ovat Hallin mukaan tärkeitä vaatteiden tehokkaaseen kierrätykseen tähtäävässä järjestelmässä.

Kokonaisuuden hallitseminen ja ymmärtäminen ovat sekä McQuillanin että Hallin mukaan erittäin tärkeitä vaatteiden suunnittelussa. Vaatteessa on samaan aikaan yhdistyttävä muun muassa ulkonäkö, toimivuus ja kestävyys sekä otettava huomioon helppo kierrätettävyys. Hall toteaa, ettei ole järkevää suunnitella vaatetta, jonka voi kierrättää, mutta sitä ei kukaan halua ostaa. Vaatetusalalla haasteena onkin vaatteen elinkaaren kestävyyden, toimivuuden ja ulkonäön yhdistäminen kuluttajille sopivaan hintaan.

Suunnittelu

4 Suunnitteluprosessi

4.1 Malliston lähtökohdat

Ajankohtaisuuden ja toisaalta ajattomuuden tasapainottelu on malliston lähtökohtana. Tavoitteenani on luoda vaatteita, jotka vetoavat nykyajan kuluttajaan, mutta joita voitaisiin huoletta käyttää vuosienkin päästä. Mallistolla haluan tuoda esiin pellavaa monipuolisena materiaalina, josta pystyy valmistamaan eheän, mutta samalla mielenkiintoisen malliston.

Monomateriaalisuuteen pyrin mallistossa kahdella tavalla: valmistamalla syntyvästä leikkuujätteestä vaatteisiin tarvittavat olkatoppaukset sekä korvaamalla tukikankaat kerrostamalla pellavakankaita. Purkamisen helpottamiseksi käytän mallistossa vetoketjujen sijaan pelkästään nappeja.

Mallisto sisältää asuja kesäsesonkiin sekä miehelle että naiselle. Pellavan ominaisuudet tulevat parhaiten esiin ilmavissa vaatteissa, joten on luontevaa valita sesongiksi juuri kesä. Viileinä kesäpäivinä vaatteita voitaisiin kuitenkin tarvittaessa yhdistellä ja kerrostaa keskenään. Suomalainen viileä kesä toimii myös visuaalisena inspiraationa mallistolle.

Värien käyttö on hillittyä, jotta pellavan luonnolliset värit saisivat ansaitsemansa huomion. Niukalla värien käytöllä pyrin myös vähentämään vaatteissa käytettyjen värjäyskemikaalien määrää.

Vaatteet ovat muotokieleltään pelkistettyjä ja suoraviivaisia, jotta mahdollisimman moni löytäisi mallistosta mieluisia vaatteita. Mallisto toimii pohjana, jolle kukin voi rakentaa omanlaisensa tyylin.

4.2 Visuaalinen inspiraatio

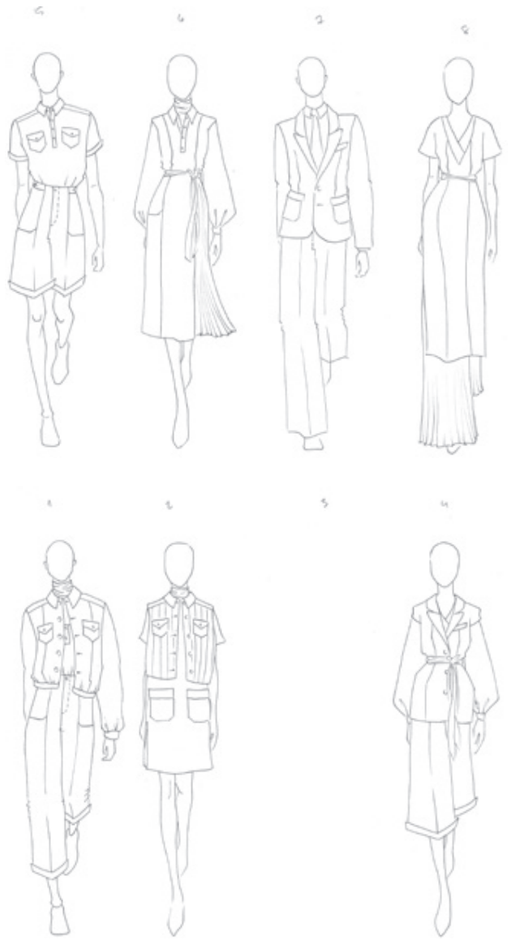
4.3 Luonnokset

Luonnostelun apuna käytin erilaisia mallistokarttoja ja taulukoita, joihin kartoitin tuotetyyppejä, joita mallisto tulisi sisältämään. Taulukoiden avulla pystyin löytämään sopivan tasapainon tuotetyyppien välillä, mikä osaltaan lisää vaatteiden yhdisteltävyyttä.

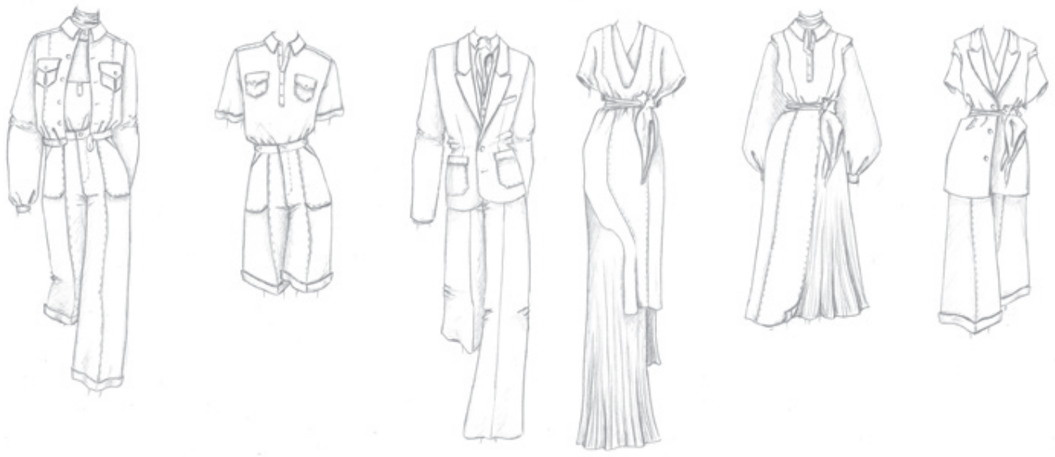
Mallistossa oli alun perin kahdeksan asua, joista puolet olivat tyyliltään rennompia ja puolet siistimpiä. Värejä luonnostelin tietokoneella asettelemalla mallisto kankaita luonnosten päälle. Tällainen työskentelytapa mahdollisti nopeat kokeilut erilaisista väriyhdistelmistä ja näkemään niiden vaikutuksen mallistoon kokonaisuutena.

Opinnäytetyöprosessin edetessä asujen määrä väheni kuudeksi ja asujen tyyli yhtenäistyi. Mallistosta muodostui ikään kuin kokoelma ajattomia perusvaatteita, joihin kenen tahansa olisi helppo yhdistellä oman tyylinsä mukaisia vaatteita.

Vaatteiden suunnittelussa pyrin inspiraatioavainsanojen avulla löytämään muutaman pääsiluetin ja -rakenteen, joita sovelsin eri vaatteissa. Tällaisia olivat muun muassa pitkittäiset saumat ja tietynlaiset taskut. Näin sain pidettyä malliston tyylin yhtenäisenä ja hallittuna. Omaa suunnitteluani ohjaa ennen kaikkea käytännöllisyys ja tarkoituksenmukaisuus, joiden halusin myös näkyvän malliston vaatteissa.



1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
mies casual	*nainen casual*	*mies formal*	*nainen formal*	*mies casual*	*nainen casual*	*mies formal*	*nainen formal*
ulkotakki housut riihipaita kauluri hattu	*ulkoliivi mekko kauluri laukku*	*ulkoliivi housut kaulusp. kravaatti laukku*	*liivi housut paita laukku*	*shortsit paita hattu*	*hame paita kauluri laukku hattu*	*takki liivi? housut kaulusp. kravaatti laukku*	*liivimekko housut paita hattu*



4.4 Materiaalit

Mallistossa käytettävät kankaat ovat verkkokaupoista ja fyysisistä kangasliikkeistä hankittuja pellavakankaita. Sidoksiltaan ne ovat yhtä toimikaskangasta lukuun ottamatta palttinoita.

Kankaiden tuotantoketjun jäljittämistä hankaloittavat puutteelliset tuotetiedot. Muutamista kankaista tiedossa on niiden alkuperämaa Valko-Venäjä, mutta tämä voi viitata vain kankaiden kudontamaahan, jolloin pellavakuitujen alkuperästä ei ole varmuutta.

Tietoa värjäämiseen käytetyistä kemikaaleista kankaiden jälleenmyyjät eivät myöskään joko tiedä tai halua julkaista. Kankaista kolme on luonnonväristä, eli värjäämätöntä pellavaa, ja loput joko valkaistuja tai värjättyjä. Valkaistujen ja värjättyjen kankaiden kemikaalikuorma on suurempi kuin värjäämättömien kankaiden, mutta toisaalta niiden käyttö tuo vaihtelua ja visuaalista mielenkiintoa mallistoon.

Mallistossa on myös pellavalangasta neulottuja tuotteita, jotka valmistetaan käsiteollisella neulekoneella.

Vaatteiden ainoina erillisinä lisätarvikkeina käytän nappeja, jotka on valmistettu corozosta. Corozo on Etelä-Amerikassa kasvavan palmun pähkinästä saatava materiaali, joka muistuttaa norsunluuta. Materiaalina se on erittäin luja ja kasvipohjaisena se voidaan tarvittaessa esimerkiksi kompostoida. (Kirrin Finch 2016.)

Nappien materiaalin valinnassa korostui erityisesti materiaalien tuntu: metallinapit olisivat olleet liian ”kylmiä” ja kliinisiä pellavavaatteisiin, eivätkä myöskään muovinapit tuntuneet malliston arvojen mukaisilta. Corozo on materiaalina hyvä yhdistelmä luonnonmateriaaleja ja laatua.

Kangas 1
– 100% LI

Kangas 2
– 100% LI

Kangas 3
– 100% LI

Kangas 4
– 100% LI
– 245g/m²

Kangas 5
– 100% LI
– 280g/m²

Kangas 6
– 100% LI

Kangas 7
– 100% LI
– 245g/m²

Neulelanka
– 100% LI

Napit
– 100% corozo

4.5 Materiaalikokeilut – sauman vetolujuustesti

Langan valinnalla on väliä vaatteen kestävyyden kannalta. Ompelulanka valitaan muun muassa kangaslaadun ja käyttökohteen mukaan. Erityisesti joustamattomat kankaat vaativat vetolujuudeltaan tarpeeksi vahvan langan, jotta ommeltu sauma kestää mekaanisessa rasituksessa.

Mallistossa käytettävät kankaat ovat pellavasta valmistettuja, joten ne eivät juurikaan jousta. Täydellinen monomateriaalisuus ommelluissa pellavavaatteissa ei ole mahdollista, sillä pellavasta on mahdotonta valmistaa tarpeeksi ohutta ja lujaa ompelulankaa, joka yksinään riittäisi vaatteen kappaleet yhdistäviin saumarakenteisiin. Ompelulangan osuus ommelluissa vaatteissa on kuitenkin kohtuullisen pieni, joten mallistossa ompelulangan materiaali jäänee sallitun muutaman prosentin marginaalin sisälle.

Vaihtoehtoina pellavavaatteen ompelulangan materiaaleiksi ovat polyesteri ja puuvilla. Polyesterin käyttöä puoltaa sen lujuus, mikä pidentää vaatteen käyttöikää ja on etuna joustamattomien kankaiden ompelussa. Puuvillan käyttöä taas puoltaa sen kuuluminen selluloosakuituihin, jolloin käytettävät materiaalit pellava ja puuvilla olisivat ominaisuuksiltaan mahdollisimman lähellä toisiaan. Puuvillaompelulanka ei tosin ole yhtä vahvaa kuin polyesteriompelulanka, joten ompelulangan valinnassa täytyy valita, haluaako painottaa materiaalien merkitystä vai lujuutta.

Jotta saataisiin selville, kuinka paljon polyesterillä ja puuvillalla ommellut saumat eroavat lujuuksiltaan mallistossa käytettävissä kankaissa, suoritin epäviralllinen vetolujuustestin. Testin suunnittelun pohjana käytettiin Akter & Kahnin (2015) tekemää tutkimusta, jossa selvitetään ompelulangan vaikutusta puuvillakankaille ommeltuihin saumoihin. Testin suunnittelussa ja toteuttamisessa apuna oli myös insinööri Ismo Tiihonen, jolla on vuosikymmenien kokemus erilaisten materiaalitestien tekemisestä.

Vetolujuustestissä testattiin kahdelle eri pellavakankaalle, neljällä eri ompelulangalla ommeltuja saumoja. Kangasnäytteiden päitä vedettiin eri suuntiin ja vaa'asta saadut lukemat antoivat lukemia sauman rikkoutumiseen vaadittavasta voimasta. Testi ei ole virallinen, mutta antaa suuntaa polyesteri- ja puuvillaompelulankojen lujuuksien eroista mallistossa käytettävissä kankaissa.

Testattavat kankaat

Kangas 2
– 100% LI
– palttina
– lankatiheys/cm
– loimi 22
– kude 17,5

Kangas 4
– 100% LI
– 245g/m^2
– palttina
– lankatiheys/cm
– loimi 16
– kude 11

Testattavat ompelulangat

Lanka 1 – Coats Astra
– 100% PE, tapulikuitulanka
– vahvuus dtex 120

Lanka 2 – Coats Epic
– 100% PE, ydinlanka
– vahvuus dtex 100

Lanka 3 – Finlayson Finla
– 60% PE, 40% CO, ydinlanka
– vahvuus dtex 120

Lanka 4 – Coats Cotton
– 100% CO, tapulikuitulanka
– vahvuus dtex 120

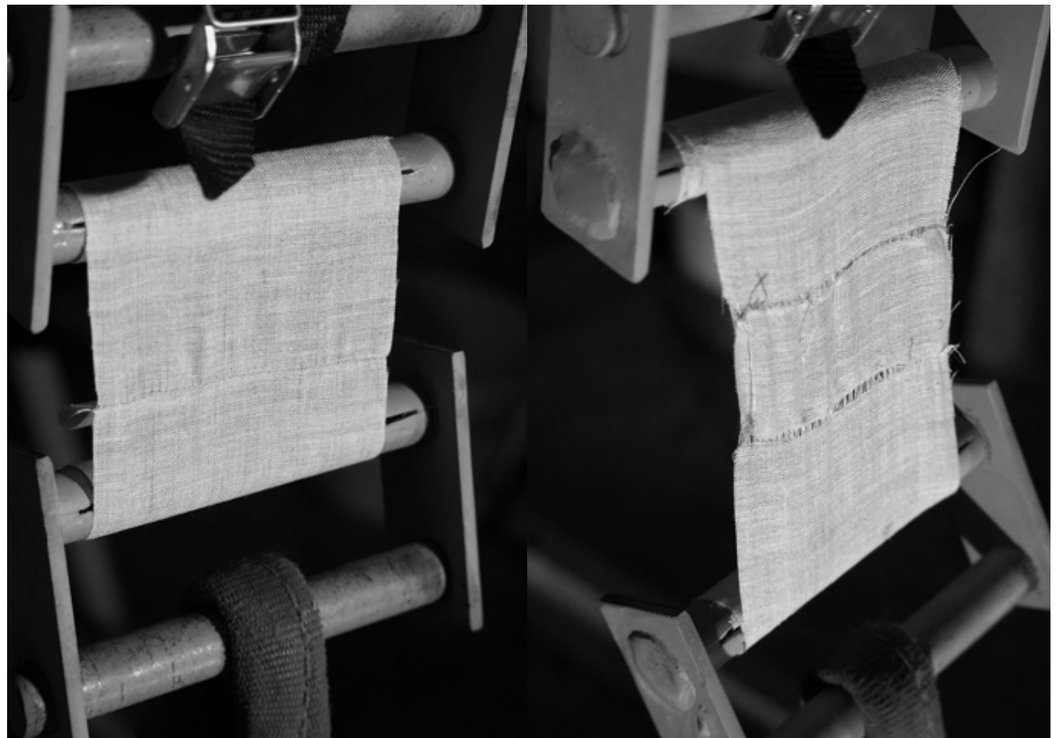
Ompeluneula ja tikki

Neula – Organ Needles
– 134R
– 80/12

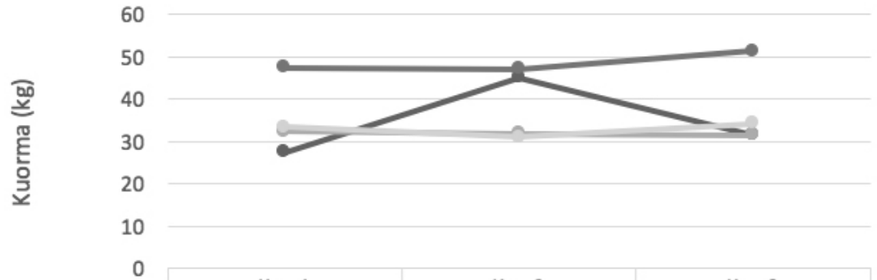
Lukkotikki – Juki DDL-555-4
– 3,5 tikkiä/cm

Kangasnäytteet

– pituus 350mm, leveys 100mm
– sauma keskellä näytettä
– saumanvara 20mm
– kolmen tikin pituiset edestakaiset sauman molemmissa päissä
– kangasnäytteet leikataan pitkä sivu kankaan kuteen suuntaisesti
– jokaisesta kangas-ompelulanka-yhdistelmästä kolme toistoa
– (2 kangasta x 4 lankaa) x 3 toistoa

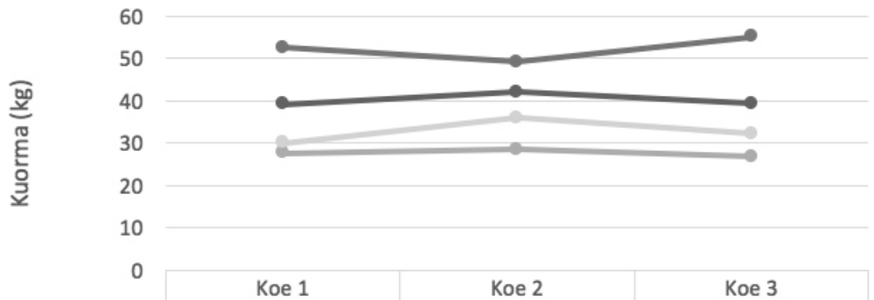


Sauman vetolujuustesti – kangas 2



	Koe 1	Koe 2	Koe 3
lanka 1	27,5	45	31,5
lanka 2	47,4	47,1	51,4
lanka 3	32,3	31,8	31,6
lanka 4	33,4	31,1	34,2

Sauman vetolujuustesti – kangas 4



	Koe 1	Koe 2	Koe 3
lanka 1	39,1	42,1	39,3
lanka 2	52,5	49,1	55,1
lanka 3	27,6	28,5	26,8
lanka 4	30	36	32,2

Vetolujuustestin tulokset:

Lanka 1
– tulosten hajonta kangas 2:n kohdalla johtuu todennäköisesti epätasaisesti kohdistuneesta vedosta

Lanka 2
– suoriutui parhaiten, mikä johtuu todennäköisesti langan kehruutavasta ja vahvuudesta

Lanka 3
– suoriutui polyesterilangoista huonoiten, mikä johtuu todennäköisesti polyesterin pienemmästä osuudesta langassa

Lanka 4
– suoriutui kangas 4:n kohdalla paremmin kuin kangas 2:n kohdalla, mutta jää kuitenkin jälkeen polyesterilangoista

Vetolujuustestin mukaan lanka 2, eli polyesteriydinlanka, on testatuista langoista lujin. Se on testatuista langoista vahvin, dtex 100, mikä osaltaan varmasti vaikuttaa tuloksiin.

Testin tuloksiin vaikuttaa olennaisesti myös kangasnäytteen asettelu vetolaitteen kappaleisiin. Yhdistelmästä kangas 2 - lanka 1, ensimmäinen ja kolmas toisto epäonnistuivat todennäköisesti kangasnäytteeseen epätasaisesti kohdistuneen vedon takia, sillä kangasnäytteiden saumat eivät repeytyneet tasaisesti. Tästä yhdistelmästä toisto 2 repeytyi tasaisesti, joten kaavion *Sauman lujuus – kangas 4* tulokset ovat todennäköisesti paikkansapitävimmät.

Tämän testin perusteella malliston ompeluun käytetään polyesteriydinlankaa, jotta vaatteiden rakenteet olisivat mahdollisimman lujia ja siten kestävän suunnittelun mukaisia.

4.5 Materiaalikokeilut – leikkuujätteen hyödyntäminen

Malliston tarkoituksena ei ole leikkuujätteen välttäminen, eli niin kutsuttu Zero Waste -kaavoitustekniikka. Vaikka malliston kaavoitus pohjautuu perinteiseen kaavoitustekniikkaan, kankaiden leikkuusta syntyvän jäte pyritään kestävän suunnittelun mukaisesti hyödyntämään jo itse vaatteissa.

Osaan malliston vaatteista tulee olkatoppaukset. Nämä olkatoppaukset valmistetaan jauhamalla leikkuujäte vanumaiseksi kuiduksi ja ompelemalla tämä kuitumassa kahden pellavakankaan väliin. Tällä tavoin leikkuujäte tulee käytetyksi korkean arvon käyttökohteessa, eli valmistettavassa vaatteessa ja monomateriaalisuuden vaatimukset täyttyvät myös olkatoppausten osalta.

Olkatoppauksiin tarvittavat täytteet jauhettiin vanhalla kahvimyllyllä, joka toimii levyjauhimen periaatteella. Myllyyn syötettiin pieneksi silputtua leikkuujätettä, joka jauhautui tasaiseksi kuitumassaksi. Massaa muotoillaan käsin valmiiksi muotoonleikatulle pellavakankaalle, joka on aseteltu mallinuken olan päälle. Jotta olkatoppaukseen saataisiin aikaan tarvittava paksuus, kuitumassaa laitetaan useampi kerros, joiden väliin asetellaan käsinkehruuseen tarkoitettua pitkää pellavakuitua. Pitkä pellavakuitu estää kuitumassan liikkumisen ja auttaa tasoittamaan massan pintaa.

Lopulta muotoiltu massa harsitaan käsin kahden pellavakankaan väliin ja lopputuloksena on valmis olkatoppaus.

4.5 Materiaalikokeilut – kankaiden hankaustesti

Vaatteiden pitkäikäisyyteen vaikuttaa olennaisesti myös käytettävien kankaiden mekaaninen kestävyys. Mallistossa käytettävien kankaiden osalta tätä testattiin niin kutsutulla Martindale-menetelmällä.

Martindale-menetelmässä pyöreä kangasnäyte asetetaan näytepitimeen ja sitä hangataan määrätyllä painolla standardikangasta vasten. Kangasnäytettä hangataan tuhansia kierroksia ja sen kulumista tarkkaillaan tietyin väliajoin. Samalla näyte voidaan punnita, jotta saadaan selville kulumiseen liittyvä massahäviö. Kangasnäytteen rikkoutumispiste saavutetaan kudottujen kankaiden osalta:

> *– silloin, kun kaksi erillistä lankaa on täysin poikki*

Suoritettava hankauskestävyystesti pohjautuu kansainväliseen ISO 12947-2 -standardiin, jossa määritellään kankaan rikkoutuminen Martindale-menetelmällä. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2009, 436, 442.)

Kuva 1. Kangasnäytteissä havaittavissa pieniä reikiä 7 500 kierroksen jälkeen

Hankaustestissä testasin kahta mallistossa käytettävää kangasta, kangas 3 ja kangas 4, joista kummastakin otettiin kaksi näytettä. Hankauksessa käytettäväksi kuormituspainoksi valittiin vaatetustekstiilien testauksessa käytettävä 9 kPA. Näytteitä hangattiin ensin 5 000 kierrosta, jonka jälkeen näytteissä ei ollut havaittavissa näkyvää muutosta. 7 500 kierroksen jälkeen kolmeen näytteeseen neljästä muodostui reikiä, eli näytteet olivat rikkoutuneet. Näiden näytteiden osalta testi keskeytettiin.

Ainoa ehjänä säilynyt näyte oli kangas 4:sta, ja tämän näytteen hankausta jatkettiin aina 15 000 kierrokseen asti. Näytteessä oli testin aikana havaittavissa kankaan pinnan kiillottumista, mutta ei paljain silmin havaittavia reikiä. Vasta kun näyte lopulta irrotettiin näytepitimestä, siitä pystyi näkemään muutaman pienen reiän, joten näytteen tarkkaa rikkoutumispistettä on vaikea määritellä. Reikien havaitsemista testin aikana hankaloitti näytteen tumma väri ja pinnan kiillottuminen.

Tämän testin pohjalta voitaisiin sanoa, että näytekankaat eivät ole kovinkaan kestäviä, sillä ne rikkoutuivat ennen jokapäiväiseen käyttöön tarkoitettujen verhoilukankaiden standardoitua rajaa, eli 20 000 - 25 000 kierrosta (Rintala 2020). Tämän vuoksi LAB-ammattikorkeakoulun muoti- ja vaatetussuunnittelun opettaja Minna Cheung testasi samalla Martindale-menetelmällä suomalaisen kodintekstiileihin erikoistuneen yrityksen Finlaysonin Jesus-pellavakangasta.

Jesus-kankaasta valmistettuja pussilakanoita markkinoidaan kuluttajille 50 vuoden takuulla, joten kankaan voisi kuvitella olevan kulutusta kestävää. Kestävyys perustellaan muun muassa Jesus-kankaan toimikassidoksella, sekä saumaratkaisuilla, jotka ovat tavallista vahvempia. Kankaan ilmoitettu neliöpaino on 188g/m² ja lankaluku 118. (Finlayson 2020a.) Lankaluku tarkoittaa kude- ja loimilankojen määrää neliötuumalla kangasta, joten se kertoo suoraan kankaan kudoksen tiheyden. Lankaluku 118 lukeutuu Finlaysonin luokituksessa lankalukukategoriaan TC 100-120, joka tarkoittaa kevyttä ja ilmavaa pellavakangasta. (Finlayson 2020b.) Hengittävyys tuo toki käyttömukavuutta pussilakanoihin, mutta jos tuotteelta haetaan kulutuksen kestävyyttä, miksei käytetä vahvempaa kangaslaatua?

Jesus-kangasnäyte rikkoutuikin jo 7 500 kierroksen jälkeen (Cheung 2020), eikä näytteestä ollut juuri mitään jäljellä. Mallistossa käytettävät, niin sanotut tavalliset pellavakankaat, suoriutuivat tässä testissä siis paremmin kuin korkealla laadulla markkinoitu Jesus-kangas. Mallistossa käytettävistä kankaista kangas 8:n neliöpaino on 245g/m², mikä tekee siitä lukujenkin valossa vahvemman kuin Jesus-kangas.

Mallistossa käytettävät kankaat soveltuvat siis hyvin vaatetuskäyttöön ja kestävän suunnittelun mukaiseen mallistoon, vaikka niitä ei ole erikseen markkinoitu kulutusta kestävinä kankaina.

Kuva 2. Jesus-pellavakankaan testaus Martindale-menetelmällä; kangasnäyte kulunut puhki 7 500 kierroksen jälkeen (Cheung 2020)

4.6 Kaavoitus ja valmistus

Aiempi vaatetusompelijakoulutukseni antoi varmuutta koko valmistusprosessiin, ja kaavoittaminen ja ompelu sujuivatkin suunnitelmien mukaisesti. Kaavoituksessa hyödynsin muun muassa olemassa olevia peruskaavoja, jotka kuosittelin malliston vaatteiden mukaisiksi.

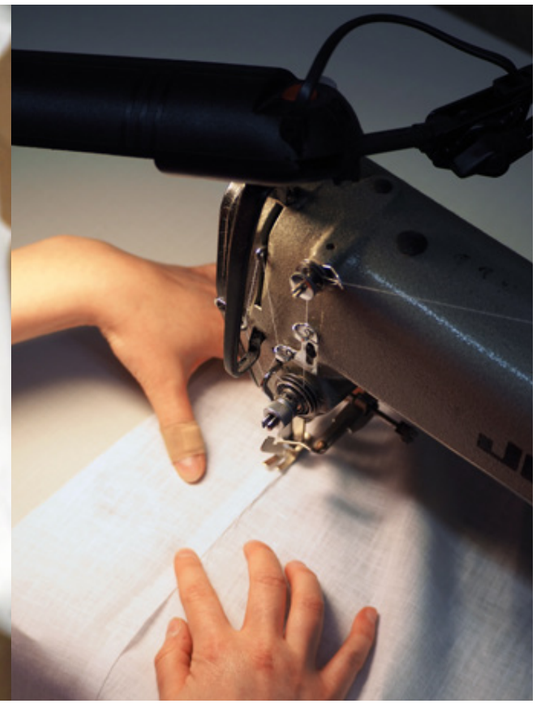
Pellavakankaiden käyttö vaikutti kaavoitukseen siten, että vaatteiden täytyi olla joko avattavissa tai valmiiksi tarpeeksi väljiä, jotta ne voitaisiin pukea vartalon leveimpien kohtien kuten olkapäiden ja lantion yli. Tämä vaikutti olennaisesti myös päänteiden ja vyötärön väljyyksiin ja kiinnitysmekanismeihin.

Leikkuu ja ompelu
Vaatteiden leikkuuvaiheessa oli otettava huomioon se, että kankaiden menekki on hieman tavallista suurempi tukikankaiden puuttumisen vuoksi. Joitain vaatteiden osia jouduttiin leikkaamaan useampi kappale, jotta saataisiin aikaan tarvittava ryhti esimerkiksi kauluksissa ja vyötärökaitaleissa. Näiden osien ko'ot ovat kuitenkin suhteellisen pieniä, joten kangasmenekkiä voitiin pienentää järkevällä kaavojen asettelulla.

Ompeluvaiheessa tukikankaat helpottavat erityisesti joustavien kankaiden ompelua, mutta pellavakankaiden jouston ollessa lähes olematon, ei tukikankaiden puuttumista juurikaan huomannut ommellessa. Kangaskerroksien määräkään ei osoittautunut suureksi ongelmaksi, sillä käytettävät pellavakankaat ovat kohtuullisen ohuita, joten niiden kerrostaminen osin jopa 6-kertaiseksi ei tehnyt saumoista liian paksuja ommeltaviksi.

Vaatteiden valmistuksen sujuvoittamiseksi vaatteet leikattiin ja ommeltiin kangaslaatu ja väri kerrallaan. Näin vältyttiin myös turhalta ompelulankojen vaihtamiselta ompelukoneissa. Vaatteiden valmistus aloitettiin mustista vaatteista, jotta niiden valmistuksessa leviävä tekstiilipöly ei likaisi muita kankaita.

Ompelulankana käytettiin materiaalikokeiluihin pohjautuen polyesteriydinlankaa vahvuudessa dtex 100. Saumurointiin kuluu runsaasti saumurilankaa, joten saumuroinnin tarvetta pyrittiin vähentämään mahdollisimman paljon. Saumarakenteena käytettiin muun muassa katesaumaa, jota ei tarvitse huolitella saumurilla ja joka on luja käytössä.



Viimeistely
Olkatoppaukset, jotka löytyvät kolmesta malliston vaatteesta, valmistettiin kunkin vaatteen ollessa ompelussa. Jokainen olkatoppauspari valmistettiin erikseen sopivan kokoiseksi ja paksuiseksi, jotta kuhunkin vaatteeseen saatiin haluttu ilme.

Kaikkien vaatteiden ollessa valmiit, niihin laitettiin napinlävet ja kiinnitettiin viimeiseksi napit.

Neule
Asusteena mallistossa on pellavaneulekauluri, joka löytyy kahdesta asusta. Kauluri koostuu kahdesta neulekoneella neulottavasta miehustakappaleesta, jossa on valeresorikaulus.

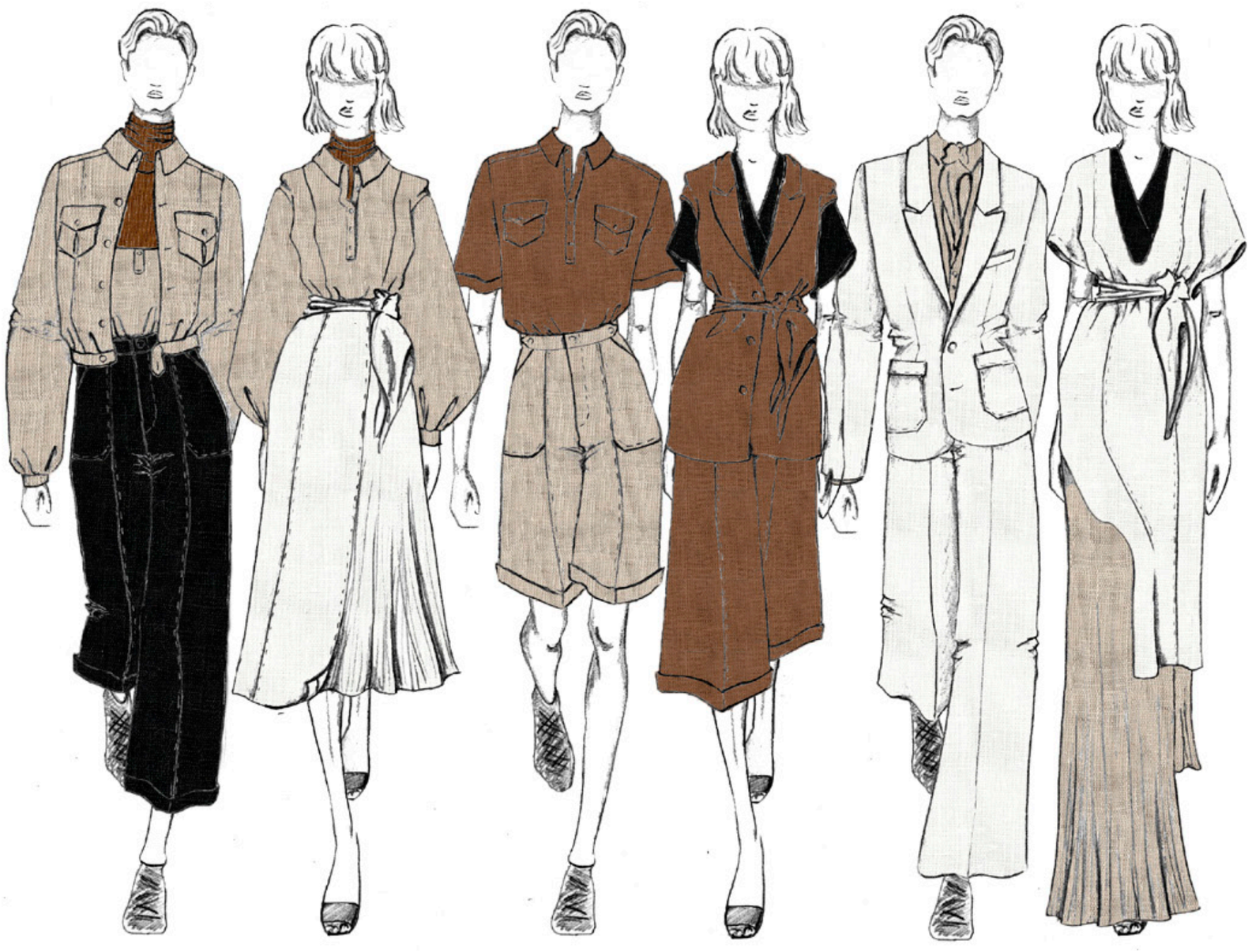
Neulekappaleita suunnitellessa oli huomioitava neuleen joustavuus ja päänaukon leveys: kaulurin kauluksen oli oltava tarpeeksi joustava, jotta sen pystyisi vetämään pään yli. Käytettävä pellavalanka ei ole pinnaltaan täysin sileä, joten neuleen oli oltava väljä myös mahdollisen kutittavuuden vähentämiseksi.

Kauluri viimeisteltiin ompelemalla neulekappaleet käsin yhteen ja neulomalla pitkiin sivuihin kapeat kaitaleet, joilla ehkäistään kaulurin reunojen rullautuminen.

Mallisto

5 Mo*no*
St*ereo*

5.1 Esityskuvat

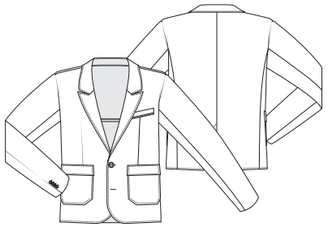


1/6 2/6 3/6 4/6 5/6 6/6

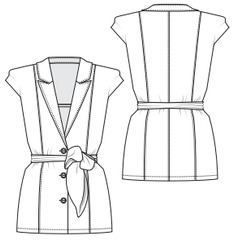
5.2 Mallistokartta

Päällysvaatteet

1 / 6

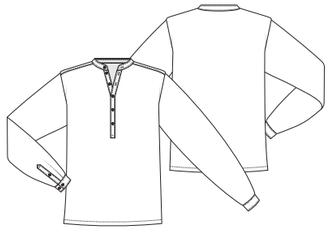


5 / 6

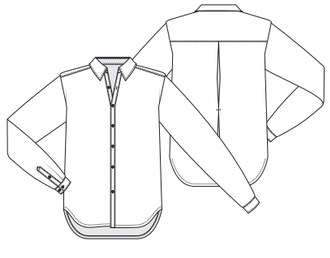


4 / 6

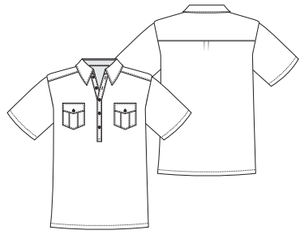
Yläosat



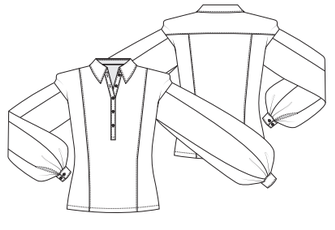
1 / 6



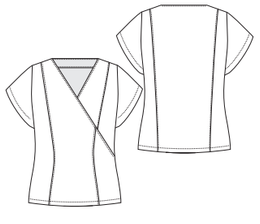
5 / 6



3 / 6



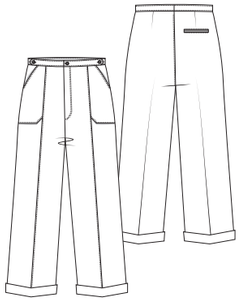
2 / 6



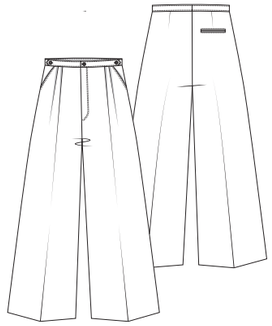
4 / 6

6 / 6

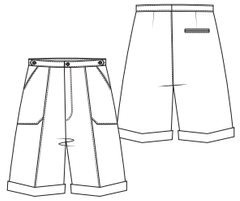
Alaosat



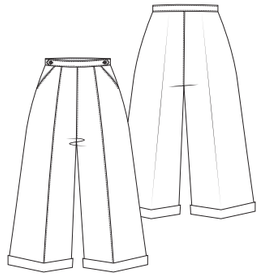
1 / 6



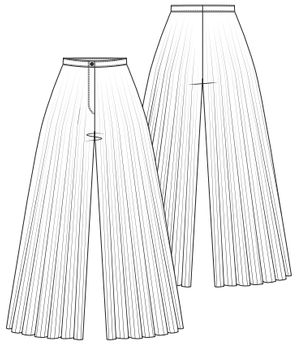
5 / 6



3 / 6

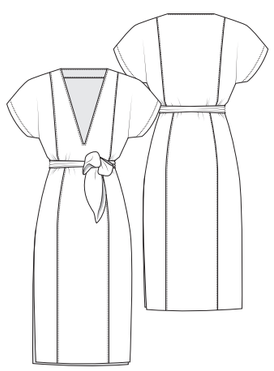


4 / 6

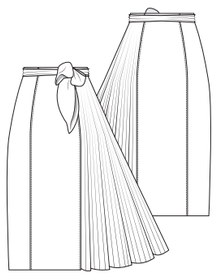


6 / 6

Mekot ja hameet

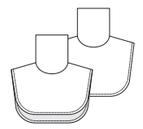


6 / 6



2 / 6

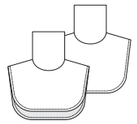
Asusteet



1 / 6 2 / 6

5.3 Asukokonaisuudet

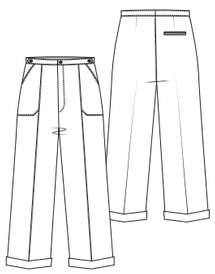
1 / 6



Neulottu kauluri
Sileää neulosta, valeresorikaulus.

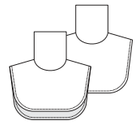
Vyötärömittainen takki
Vuoritettu, olissa olkatoppaukset. Edessä neljä taskua, takin sisällä povitasku. Hihansuissa laskokset ja halkiot. Napit etuosassa, rintataskuissa ja hihansuissa.

Pitkähihainen paita puolinapituksella
Suoran mallinen paita, jossa pystykaulus. Hihansuissa laskokset ja halkiot. Napit etuosan nappilistassa ja hihansuissa.

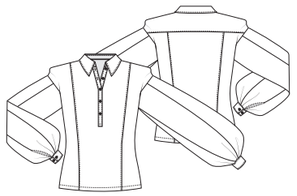


Suorat housut upslaakeilla
Korotettu vyötärö, edessä neljät taskut, takana muotolaskokset ja tasku. Edessä ommellut ja takana silitetyt prässilinjat. Kiinnitys napeilla edestä ja sivuilta.

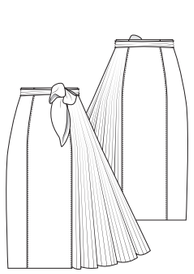
2 / 6



Neulottu kauluri
Sileää neulosta, valeresorikaulus.

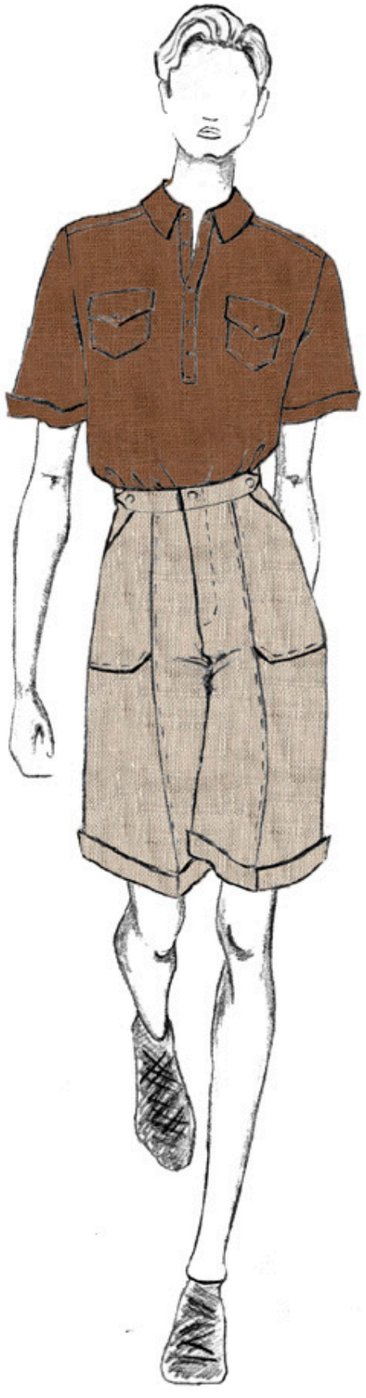


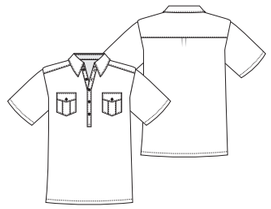
Pitkähihainen paitapusero puolinapituksella
Pudotetut olat, joissa olkatoppaukset. Hihoissa kellotusta ja laskokset hihansuissa. Napit etuosan nappilistassa ja hihansuissa.



Midimittainen kietaisuhame laskoksilla
Suoran mallinen kietaisuhame, jossa laskoksia vasemmalla sivulla. Kiinnitys napeilla vyötäröltä.

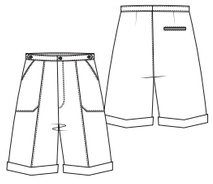
3 / 6





Kangas 7 100% LI

Lyhythihainen paita puolinapituksella
Edessä paikkataskut, joissa laskokset. Takana laskokset ja kaarroke. Napit etuosan nappilistassa ja taskuissa.



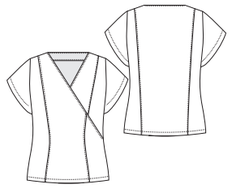
Kangas 2 100% LI

Shortsit upslaakeilla
Korotettu vyötärö, edessä neljät taskut, takana muotolaskokset ja tasku. Edessä ommellut prässilinjat. Kiinnitys napeilla edestä ja sivuilta.

4 / 6

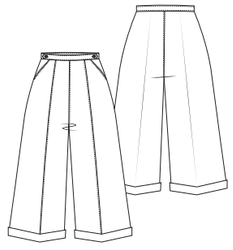
Kangas 7 100% LI

Hihaton jakku
Puolivuoritettu, olissa olkatoppaukset. Pystykuosillinen kaulus. Vyötäröllä irrallinen vyö. Napit edessä.



Kangas 4 100% LI

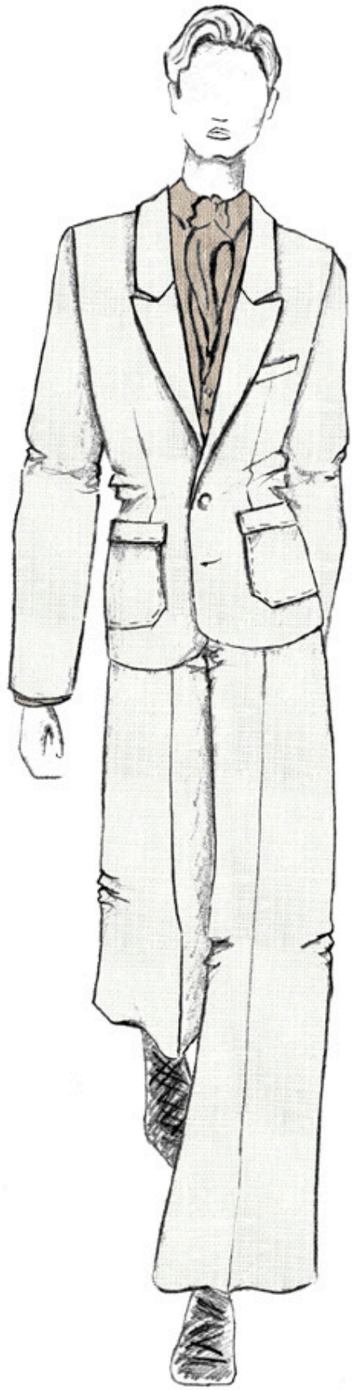
Lyhythihainen kietaisupaita
Suoran mallinen paita. Kiinnitys napeilla vyötäröltä.

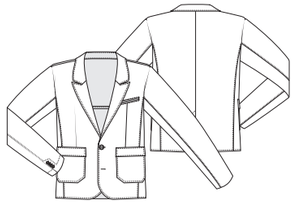


Kangas 7 100% LI

Midimittaiset housut upslaakeilla
Korotettu vyötärö, edessä taskut. Edessä ja takana ommellut prässilinjat. Kiinnitys napeilla sivuilta.

5 / 6

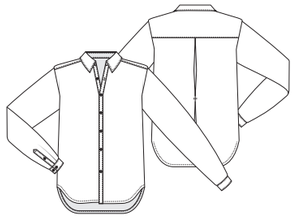




Kangas 5 100% LI

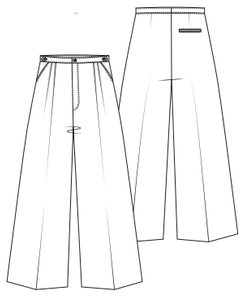
Kangas 6 100% LI

Puvuntakki
Vuoritettu puvuntakki. Pystykuosillinen kaulus, edessä muotosaumat. Edessä kannelliset paikkataskut. Takana halkio. Napit edessä ja hihansuissa.



Kangas 3 100% LI

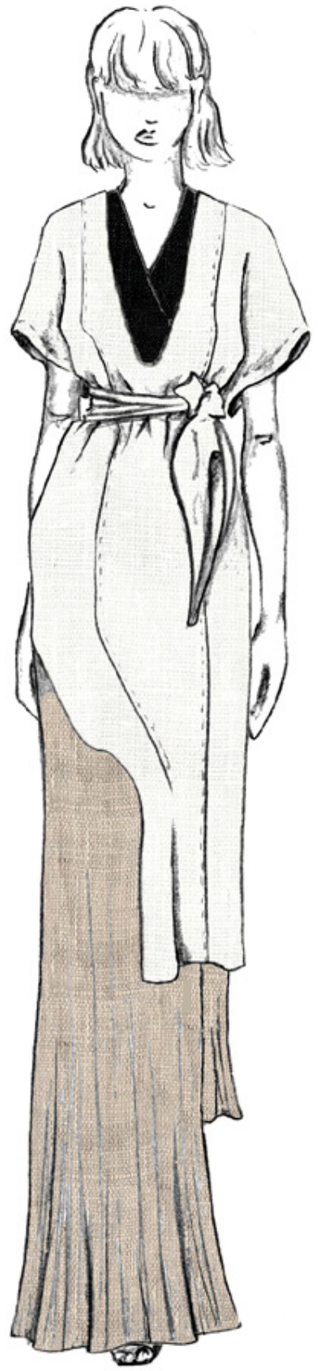
Pitkähihainen kauluspaita
Suoran mallinen paita. Hihansuissa laskokset ja halkiot. Takana laskos. Napit etuosan nappilistassa ja hihansuissa.

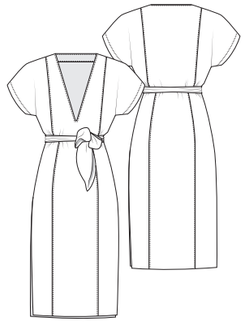


Kangas 5 100% LI

Leveälahkeiset housut
Korotettu vyötärö, edessä taskut, takana muotolaskokset ja tasku. Edessä ommellut ja takana silitetyt prässilinjat. Kiinnitys napeilla edestä ja sivuilta.

6 / 6



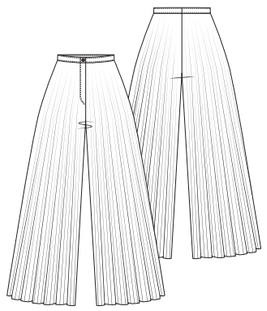


Kangas 6 100% LI

Lyhythihainen liivimekko
Suoran mallinen liivimekko, sivuilla halkiot. Edessä v-pääntie. Vyötäröllä irrallinen vyö.

Kangas 4 100% LI

Kietaisutoppi
Suoran mallinen toppi. Kiinnitys napeilla vyötäröltä.



Kangas 1 100% LI

Leveälahkeiset housut laskoksilla
Korotettu vyötärö. Kiinnitys napeilla edestä.

5.4 Malliston yksityiskohtia

Loppupäätelmät

Opinnäytetyön tavoitteina oli tutkia kestävää vaatetussuunnittelua ja tuoda esiin materiaalien ja vaatteiden pitkäikäisyyden merkitys vaatetusalalla. Opinnäytetyön taustoitus teki yhä selvemmäksi sen, ettei ole olemassa vain yhtä totuutta siitä, mitä kestävyys tarkoittaa vaatetussuunnittelussa.

Vaatteiden tuotantoketju on niin monivaiheinen, että siinä on melkein aina tehtävä kompromissi joidenkin osa-alueiden kohdalla. Materiaaleistakaan ei voi suoraan sanoa, että jokin olisi toista parempi, vaan kaikki riippuu vaatteen käyttötarkoituksesta ja sen koko elinkaaresta.

Monomateriaalisuus osoittautui opinnäytetyömallistossa toimivaksi ratkaisuksi. Haasteita toi lähinnä saumarakenteiden suunnittelu siten, että niissä minimoitaisiin saumuroinnin tarve ja että ne olisivat mahdollisimman lujia. Henkilökohtaisena haasteenani oli myös malliston suunnittelu monipuoliseksi ja tarpeeksi mielenkiintoiseksi. Lopputuloksena on mallisto, joka on ilmeeltään ajaton, mikä vastaa tavoitteeseen pitkäikäisyydestä.

Koko opinnäytetyöprosessin suunnittelu ja aikatauluttaminen onnistui suhteellisen hyvin. Työskentelyä oli helppo jakaa pitkällekin aikavälille, sillä omat työtavat ja -tahti ovat tulleet jo aikaisemmista projekteista tutuiksi.

Kaiken kaikkiaan opinnäytetyöprosessi antoi paljon inspiraatiota ja uusia näkökulmia, joista on varmasti hyötyä myös tulevaisuudessa.

Kiitokset

perhe

Meri Hallikainen
Inka Tikkinen

Minna Cheung
Marjut Yli-Mäyry

Cathryn Hall
Holly McQuillan

Lähteet

Akter, M. & Khan, M. R. 2015. The effect of stich types and sewing thread types on seam strength for cotton apparel. International Journal of Scientific & Engineering Research 6.7 [viitattu 18.11.2019]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/profile/Mahmuda_Mitu/publication/330986073_The_effect_of_stitch_types_and_sewing_thread_types_on_seam_strength_for_cotton_apparel/links/5c5eedf8299bf1d14cb7de7a/The-effect-of-stitch-types-and-sewing-thread-types-on-seam-strength-for-cotton-apparel.pdf

Better Cotton Initiative. 2018. BCI Principles and Criteria Version 2.1 [viitattu 29.10.2019]. Saatavissa: https://bettercotton.org/wp-content/uploads/2019/06/Better-Cotton-Principles-Criteria-V2.1.pdf

Carbon Cycle Institute. 2019. Carbon Farming [viitattu 7.11.2019]. Saatavissa: https://www.carboncycle.org/carbon-farming/

Charter, M. & Tischner, U. 2001. Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future. Greenleaf Publishing in association with GSE Research.

Cheung, M. 2020. VS: Finlaysonin pellava 7500 kierrosta. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Tiihonen, L. Lähetetty 27.1.2020.

Common Objective. 2018. Fibre Briefing: Polyester [viitattu 29.10.2019]. Saatavissa: https://www.commonobjective.co/article/fibre-briefing-polyester

Design School Kolding. 2018. Sustainable Design Cards. PDF [viitattu 18.10.2019]. Saatavissa: https://sustainabledesigncards.dk/wp-content/uploads/2019/09/Sustainable-Design-Cards-all.pdf

DyeCoo. 2019. CO2 Dyeing [viitattu 19.11.2019]. Saatavissa: http://www.dyecoo.com/co2-dyeing/

Fibershed. 2019a. Carbon Farming [viitattu 7.11.2019]. Saatavissa: https://www.fibershed.com/programs/education/carbon-farming/

Fibershed. 2019b. Our Mission & Vision [viitattu 6.11.2019]. Saatavissa: https://www.fibershed.com/about/

Finlayson. 2020a. Jesus Pellavapussilakanasetti [viitattu 10.2.2020]. Saatavissa: https://www.finlayson.fi/products/jesus-pellavapussilakanasetti

Finlayson. 2020b. Makuuhuoneen tekstiilien hoito [viitattu 10.2.2020]. Saatavissa: https://www.finlayson.fi/pages/makuuhuoneen-tekstiilien-hoito-ohjeet

Fletcher, K. & Grose, L. 2012. Fashion & sustainability: design for change. London: Laurence King.

Fletcher, K. & Tham, M. (toim.) 2015. Routledge handbook of sustainability and fashion. Abingdon, Oxon; New York, NY: Routledge.

Gardetti, M. & Torres, A. 2013. Sustainability in fashion and textiles: values, design, production and consumption. Sheffield: Greenleaf Publishing.

Government of Western Australia, Department of Agriculture and Food. 2016. The Western Australian Sheep Industry [viitattu 29.10.2019]. Saatavissa: https://www.agric.wa.gov.au/sites/gateway/files/WA%20Sheep%20Industry%20booklet%202017.pdf

Gullingsrud, A. 2017. Fashion fibres: designing for sustainability. New York, NY: Fairchild Books, an imprint of Bloomsbury.

Haakana, T. 2018. Jopa puolet lampaanvillasta menee roskiin tai poltettavaksi – "Suomenlampaan villan arvot ovat samanlaiset kuin merinovillan". Etelä-Suomen Sanomat [viitattu 1.11.2019]. Saatavissa: https://www.ess.fi/uutiset/kotimaa/art2497096

Hall, C. 2019. Suunnittelija-tutkija. Anneka Textiles. Sähköpostihaastattelu 15.10.2019.

HempRefine Oy. 2019. Luonnonkuidut [viitattu 1.11.2019]. Saatavissa: https://www.hemprefine.fi/tuotteet/luonnonkuidut

Ioncell. 2019. Commercialization [viitattu 22.11.2019]. Saatavissa: https://ioncell.fi/commercialization/

Kamppuri, T., Heikkilä, P., Pitkänen, M., Hinkka, V., Viitala, J., Cura, K., Zitting, J., Lahtinen, T., Knuutila, H. & Lehtinen, L. 2019. Tunnistusteknologiat tekstiilien kierrätyksessä. VTT Tutkimusraportti, no. VTT-R-00092-19, VTT Technical Research Centre of Finland, Espoo [viitattu 14.11.2019]. Saatavissa: https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/24214371/VTT_R_00092_19.pdf

Kirrin Finch. 2016. Why We Use Corozo Buttons On Our Shirts [viitattu 14.4.2020]. Saatavissa: https://kirrinfinch.com/blogs/news/why-we-use-corozo-buttons-on-our-shirts

Luonnonvarakeskus. 2019. Kotieläinten lukumäärä 1.4. ja 1.5. muuttujina ELY-keskus, Laji, Vuosi ja Muuttuja. Taulukko [viitattu 1.11.2019]. Saatavissa: http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__12%20Kotielainten%20lukumaara/01_Kotielainten_lukumaara_kevaalla_ELY.px/table/tableViewLayout1/?rxid=06d74d3b-968d-4572-a2e6-a4cfc6b68e2b

Luostarinen, M., Reijonen, A., Mäkinen, M. & Pirkkamaa, J. 1998. Öljypellavan kuidun hyödyntäminen. Maatalouden tutkimuskeskus. Jokioinen.

McQuillan, H. 2019. Suunnittelija-kirjailija. Sähköpostihaastattelu 10.10.2019.

Muthu, S. S. (toim.) 2014. Roadmap to sustainable textiles and clothing: eco-friendly raw materials, technologies, and processing methods. Singapore: Springer.

Muthu, S. S. (toim.) 2015. Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing. Woodhead Publishing Series in Textiles: Number 172. Woodhead Publishing.

Niinimäki, K. 2012. Sustainable Consumer Satisfaction in the Context of Clothing. Teoksessa Niinimäki, K. 2011. From Disposable to Sustainable: The Complex Interplay between Design and Consumption of Textiles and Clothing. Helsinki: Aalto University, School of Art and Design.

Niinimäki, K. & Hassi, L. 2011. Emerging Design Strategies for Sustainable Production and Consumption of Textiles and Clothing. Journal of Cleaner Production. 19(16), 1876-1883. Teoksessa Niinimäki, K. 2011. From Disposable to Sustainable: The Complex Interplay between Design and Consumption of Textiles and Clothing. Helsinki: Aalto University, School of Art and Design.

Pirtin Kehräämö. 2019. Kehräämö ja villa [viitattu 1.11.2019]. Saatavissa: https://www.pirtinkehraamo.fi/kehraamo-ja-villa

re:newcell AB. 2019. re:newcell [viitattu 14.11.2019]. Saatavissa: https://renewcell.com/

Rintala, N. 2020. VS: Tekstiilien hankaustesti. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Tiihonen, L. Lähetetty 15.1.2020.

Rural Business School, Duchy College. 2018. The Value of the Sheep Industry: North East, South West and North West Regions. Raportti [viitattu 29.10.2019]. Saatavissa: https://www.nfuonline.com/assets/106083

Räisänen, R., Rissanen, M., Parviainen, E. & Suonsilta H. 2017. Tekstiilien materiaalit. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.

Spinnova. 2019. Spinnova's technology for sustainable textile fibres gets 11 MEUR investment for commercial scaling [viitattu 22.11.2019]. Saatavissa: https://spinnova.com/archives/news/spinnovas-technology-for-sustainable-textile-fibres-gets-11-meur-investment-for-commercial-scaling/

Suomen Lammasyhdistys. 2019a. Suomalainen lammastalous [viitattu 1.11.2019]. Saatavissa: https://lammasyhdistys.fi/suomalainen-lammastalous/
Suomen Lammasyhdistys. 2019b. Suomalainen villa on eettinen ja ekologinen valinta [viitattu 1.11.2019]. Saatavissa: https://lammasyhdistys.fi/kuluttajalle-villa/
Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. 2009. SFS-käsikirja 27-2 Tekstiilit. Osa 2: kangasstandardit. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2019. Fluoratut yhdisteet [viitattu 19.11.2019]. Saatavissa: https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/fluoratut-yhdisteet
Textile Exchange. 2016. Preferred Fiber Market Report 2016. Raportti [viitattu 29.10.2019]. Saatavissa: https://textileexchange.org/downloads/2016-preferred-fiber-and-materials-market-report/
Tomppo, L., Lappalainen, R., Turpeinen, T. & Jokela, L. 2018. Kuituhampun kokonaisvaltainen käyttö. Itä-Suomen yliopisto ja Juankosken/Kuopion kaupunki. Loppuraportti [viitattu 1.11.2019]. Saatavissa: https://media.uef.fi/View.aspx?id=30529~5g~7QNdMVOGdC&code=Bo~X9STO5gg97JXeBH0xNzkc6RmbBTIjGOOE8LiJIxSEVjo6NihfiJUK6BQuD&ax=7r~xwOxKZibg0cFzJ
UN environment. 2018. What is Life Cycle Thinking? Life Cycle Initiative [viitattu 7.11.2019]. Saatavissa: https://www.lifecycleinitiative.org/starting-life-cycle-thinking/what-is-life-cycle-thinking/
UNEP/SETAC Life Cycle Initiative. 2012. Greening the Economy Through Life Cycle Thinking. Raportti [viitattu 7.11.2019]. Saatavissa: https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2013/03/2012_LCI_10_years_28.3.13.pdf
Valta, L. 2019. Puolet suomalaisesta lampaanvillasta päätyy roskiin samalla, kun Suomeen tuodaan villaa ulkomailta. YLE Uutiset [viitattu 1.11.2019]. Saatavissa: https://yle.fi/uutiset/3-10588584

Liite: Asiantuntijahaastattelut

Kysymykset on lähetetty 9.10.2019 sähköpostitse.

Vastaanottajina Holly McQuillan, jolta vastaus saatu 10.10.2019 sekä Cathryn Hall, jolta vastaus saatu 15.10.2019.

Holly McQuillan 10.10.2019

1.How would You define mono-materials?
Id recommend you read some literature that defines it for you. What I define it as isn't relevant since I'm not a mono-material researcher. It literally means One Material. But its more complex than that due to the application 'mono-material' is intended for (recycling/circularity). There doesn't seem to be any point in mono-materials unless the garments are designed to be recycled either chemically or physically into new materials for a circular system.

2. Would the use of polyester sewing thread be justified in e.g. 100% linen garment if it means that the product is then more durable in use?
Mono materials are advocated for due to the ease in recycling. A certain percentage of "other" is allowed by various process of recycling, so if the thread falls under that threshold then it is fine. However, If you chose Linen because you wanted to compost the garment at its end of life then the polyester thread is a problem. However making a composatble garment out of a mono material isn't needed, it could be a mixed biodegradable material. If you were going to recycle the garment using a chemical or mechanical method then its probably ok – depending on the process used to recycle.

3. In Your opinion, would the described product then be 'made from mono-materials'?
If it falls under the threshold then yes, since the point of monomaterial is to be able to be easily recycled in a particular (circular) process.

4. How would You define a long life cycle for a garment? I.e. how many years would the garment need to be in use?
Depends on the intention. Fast and Slow speeds are both 'sustainable' if done appropriately. Look at MISTRA Future Fashion research on fast and slow garments for a starting point.

5. Would You say that there is a difference between men and women in the way they see garments' longevity?
Not sure, you'd need to research/read up on this. I treat people as individuals and know many men who go through garments much faster than me, but thats just an anecdote - its not evidence. If there is a difference, I would assume it's a result of media/environment etc, and not an inherent aspect of gender.

6. How do You see the role of fashion trends in sustainable design?
That's a really broad question. There is just as much a role as in all other kinds of fashion. Trends are just common preferences.

7. How would You describe a typical consumer who is interested in sustainable fashion? Or is there even one?
There isn't one. There's a stereotype, but that's not the same – and even the stereotype is rapidly disappearing.

8. What are the ways to help target sustainable garments to consumers who don't see themselves as users of eco-fashion?
Don't make it about how 'sustainable' it is, make it about the qualities of the garment.

9. What is Your opinion on the idea of 'designing for recycling'?
We need to consider design in a multifaceted and holistic way. That includes design for recycling (design for circularity is a bet-

ter phrase).

10. Is there a risk, that it moves the focus too much on the end of the life cycle, in the expense of the functionality and the length of the use phase?
Theoretically a garment designed for recyclability/circularity would have no "end of life", its length of use is only relevant in regard to the materials chosen being relevant to the recycling method it is intended for, how the user intend to use it (like will it last long enough). All contemporary garment design needs to be holistic and include function, use, aesthetics, fit, manufacturing, recycling... etc etc.

Cathryn Hall 15.10.2019

1. How would You define mono-materials?
Mono-materials refers to when a single material type is used to make a product. For a product to be truly mono-material, it cannot be contaminated with any other material, including materials from the same family. For example: Nylon 6 and Nylon 6.6 (these are not recyclable in the same system).

Mono-materiality comes from the field of 'design for recyclability' – using this approach you are designing to ensure the final product can be recycled. Contamination is to be avoided at all costs. There are of course grey areas - For example: Cashmere and Wool, these are from the same family. They can be recycled together. However, they would produce a higher-value recycled material by being separated before recycling.... In this case you could use a design for disassembly approach, or just not combine them (mono-materiality).

2. Would the use of polyester sewing thread be justified in e.g. 100% linen garment if it means that the product is then more durable in use?
There is no simple answer to this. It depends on the product you are designing, and how you think it will be used. There is no point making a super durable festival top that some-one will only wear once a year (and might even only wear once). Wouldn't it be better to design it so it can be disposed (compost?) or recycled effectively? – Look at the research by Kate Goldsworthy and Becky Earley on Speeds.

The other consideration - if the garment is going to be more durable are you going to contaminate it with anything else? The care labels etc... What are the impacts when it is going to be recycled?

3. In Your opinion, would the described product then be 'made from mono-materials'?
No, it would not be mono-material. That title is reserved for truly singular material products.

4. How would You define a long life cycle for a garment? I.e. how many years would the garment need to be in use?
I think it would depend on the how long the garment was designed for? What materials it is made of? Polyester for example is a super durable material and can last for hundreds of years. If you can design a polyester garment to last until it wears out that is a long lifecycle. In contrast cotton will wear out in a much shorter time frame.

As a side note, if you have a garment for ten years in your wardrobe and wore it twice does that make it durable and sustainable? Or if the same garment was worn twice in two days and then given away? – Here longevity also needs to be paired with other models of use. Sharing, renting... etc....

5. Would You say that there is a difference between men and women in the way they see garments' longevity?
Yes and no (sorry none of my answers are simple). Yes men consume less than women (generally) therefore they wear there clothes for longer – I would say. However, I think that the perceptions are generally the same. Wool for example is seen by both genders as a very durable material. It the focus that women have on 'trend' that differs.

6. How do You see the role of fashion trends in sustainable design?
Fashion trends have been around way longer than the concept of sustainability. There is nothing wrong with fashion trends and updating your look. We have just taken this to the extremes where shops drop new products every day. We can be sustainable and follow fashion. We need to rethink the system, the way we design with materials, the business models that we use, the mindsets of the customers need to adapt.

7. How would You describe a typical consumer who is interested in sustainable fashion? Or is there even one?
There isn't one. People that are interested in sustainable design will only buy it if they like it and its not more expensive. Sustainability is great added value (hopefully in the future will just be the norm) as long as the other stuff is the same.

8. What are the ways to help target sustainable garments to consumers who don't see themselves as users of eco-fashion?
Education. The fashion industry is not very transparent. There is a lot of green washing. We as the consumer needs to be educated why it is better to choose the more sustainable brands – again not more expensive and not with a different aesthetic (there is no such thing as sustainable aesthetic , or there shouldn't be. Until you tell people, they don't know that they are supporting bad practices.

9. What is Your opinion on the idea of 'designing for recycling'?
This is what I am doing my PhD on. Designing for recycling is important but really tricky. Design for mono-materiality or Design for disassembly are basically the only two approaches we have. To truly design to recycling designers need to speak to recyclers so they are aware of all the requirements. This needs to be in conjunction with textile sorters – to make sure the garment can get to the recyclers effectively... Circular.fashion – Global Change winners have set a company to help companies do just that. They work with brands, but might provide you with some inspiration as a case study.

10. Is there a risk, that it moves the focus too much on the end of the life cycle, in the expense of the functionality and the length of the use phase?
Yes of course, durability and functionality are really important. This is why I said it is really tricky. There is no point designing something that can be recycled if no-one wants it... This is the challenge!

Mono Stereo

Monomateriaalivaatemalliston suunnitteluprosessi – kestävän suunnittelun periaatteita hyödyntäen

---

Liisa Tiihonen
Opinnäytetyö

LAB-ammattikorkeakoulu
Muotoiluinstituutti
Muotoilun koulutusohjelma
Muoti- ja vaatetussuunnittelu

Kevät 2020

LAB University of Applied Sciences