

# **Hamppulangalla kutominen**

## **Käsinkudottavien tekstiilien kehittämistutkimus**

Helsingin yliopisto  
Kasvatustieteellinen tiedekunta  
Käsityönopettajan koulutus  
Pro gradu -tutkielma  
Käsityötiede  
Toukokuu 2020  
Siiri Korhonen

Ohjaaja: Riikka Räisänen



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Kasvatustieteellinen tiedekunta		
Tekijä - Författare - Author Siiri Korhonen		
Työn nimi - Arbetets titel Hamppulangalla kutominen. Käsinkudottavien tekstiilien kehittämistutkimus.		
Title Weaving with hemp yarn. Design-based research on handwoven textiles.		
Oppiaine - Läroämne - Subject Käsityötiede		
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Pro gradu -tutkielma / Riikka Räisänen	Aika - Datum - Month and year 05/2020	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 102 s + 10 liites.
Tiivistelmä - Referat – Abstract <p>Hamppu oli aikoinaan käytetyin tekstiilikuitu, sillä sitä pystytään kasvattamaan laajalla alueella maailmassa, myös Suomessa. Se on ekologinen kuitukasvi, sillä se ei vaadi paljoa kastelua tai kasvinsuojeluaineita. Hamppukuitu on ominaisuuksiltaan hyvin kestävä, hengittävää ja kosteudenimukykyistä, eikä se homehdu helposti. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää hamppulangan kudontatekniset ominaisuudet, materiaalin ominaisuuksia hyödyntävät tuotesovellukset ja harrastajille soveltuvat kudontamallit hamppulangasta, jotta kynnys hamppukuidun käyttöön harrastajien kankaankudonnassa madaltuisi.</p> <p>Tutkimusmenetelmänä oli laadullinen kehittämistutkimus. Aineisto koostui tutkijan valmistamista prototyypeistä, prosessin dokumentoinnista ja asiantuntijan haastattelusta. Prototyyppeihin valittiin materiaaliksi Java-hamppulanka, josta toteutettiin tekstiilinäytteitä eri sidoksilla ja tiheyksillä. Prototyyppejä varten rakennettiin kaksi koelointia, joista saatiin yhteensä 39 näytettä. Prototyyppien ominaisuuksia arvioitiin asiantuntijahaastattelussa ja itsenäisesti näköaistin avulla ja haptisesti. Näytteiden arvioinnissa painotettiin mallien sovellettavuutta kudonnan harrastajille. Osalle näytteistä tehtiin myös pesutesti, jotta materiaalin yleiset pesumuutokset saataisiin selville. Aineistot analysoitiin sisällönanalyysin avulla.</p> <p>Tuloksia sovellettiin tuottamalla viisi kudontamallia, joissa käytettiin eri sidoksia ja tiheyksiä. Tuotteet olivat kylpyhuoneen matto, akustiikkataulu, puutarhaesiliina, narureppu ja kestokassi. Sidoksista hyödynnettiin kuviollista ripsiä, vohvelia, leppäliinaa, aaltomaista toimikasta ja kaksinkertaista kangasta.</p> <p>Tutkimuksessa käytetty lanka oli joustamaton, helposti katkeava ja siitä irtosi paljon nukkaa, joten se soveltuu parhaiten kokeneille kutojille ja sen käytössä tulee suosia hellävaraisia kudontamenetelmiä. Langan pesuominaisuuksien vuoksi tiiviit ja lyhytnastaiset sidosrakenteet soveltuvat sille parhaiten. Lanka oli karhea, paksu ja jäykkä, joten se ei sovi laskeutuvuutta vaativiin tai ihoa vasten tuleviin tuotteisiin. Parhaiten Java-hamppulanka soveltuu helppohoitoisiin sisustustekstiileihin ja kassikankaisiin. Javan etuja ovat sen ilmeikkyyys ja nopea kudottavuus langan paksuuden vuoksi.</p>		
Avainsanat – Nyckelord hamppukuitu, hamppu, kankaankudonta, kudonta, kehittämistutkimus, kudontamalli		
Keywords hemp fiber, hemp, hand weaving, weaving, design-based research, weaving pattern		
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis (opinnäytteet)		
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information		

Tiedekunta - Fakultet - Faculty Educational Sciences		
Tekijä - Författare - Author Siiri Korhonen		
Työn nimi - Arbetets titel Hamppulangalla kutominen. Käsinkudottavien tekstiilien kehittämistutkimus.		
Title Weaving with hemp yarn. Design-based research on handwoven textiles.		
Oppiaine - Läroämne - Subject Käsityötiede		
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Master's Thesis / Riikka Räisänen	Aika - Datum - Month and year 05/2020	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 102 pp. +10 appendices
Tiivistelmä - Referat – Abstract		
<p>Hemp was once the most widely used textile fiber, as it can be grown in a large part of the world, including Finland. It is an ecological textile plant, because it doesn't require much irrigation or pesticides. Hemp fiber is very durable, breathable and moisture-absorbing and doesn't mold easily. The aim of the study is to explore the weaving methods of the hemp yarn, find the functional product applications and produce weaving patterns for amateur weavers. The goal is to make it easier for hand weavers to start using hemp fiber in their projects.</p> <p>The research method was qualitative design-based research. The data consisted of prototypes produced by the researcher, prototyping process journal and interview with an expert in the field. The prototypes were woven with various weaves and setts with Java-hemp yarn. 39 samples were woven from two warps. The properties of the samples were evaluated independently and in the interview with the expert. The properties were examined with haptic and visual perception. The evaluation of the samples emphasized the applicability of the patterns to the weaving amateurs. Couple of the samples were washed in order to find out how the textiles change after washing them. The data was analyzed by using content analysis.</p> <p>The results were applied by producing five weaving patterns using different weaves and setts. The products of the weaving patterns were bathroom rug, decorative acoustic board, garden apron, drawstring backpack and grocery bag. The weaves utilized were warp-faced corkscrew, honeycomb, m's and o's, undulating twill and double fabric.</p> <p>The yarn used in the study was inelastic, got easily broken and produced lint, so it is suitable for experienced weavers and should be handled with care during the weaving process. Due to the washing properties, the most suitable weave patterns for this yarn have short floats and tight setts. The yarn was rough, thick and stiff, so it is not suitable for products that need to drape well or are worn next to skin. The best applications are easy-care home decor textiles and bag fabrics. The advantages of the yarn are its expressive appearance and fast weaving process due to the thickness of the yarn.</p>		
Avainsanat - Nyckelord hamppukuitu, hamppu, kankaankudonta, kudonta, kehittämistutkimus, kudontamalli		
Keywords hemp fiber, hemp, hand weaving, weaving, design-based research, weaving pattern		
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsinki University Library – Helda / E-thesis (theses)		
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information		

## Sisällys

1	JOHDANTO .....	1
2	HAMPPUKUITU TEKSTIILIMATERIAALINA.....	2
2.1	Historia .....	2
2.2	Tutkimus .....	4
2.3	Hamppukasvi ja sen viljely.....	6
2.4	Jalostusprosessi.....	9
2.5	Kokonaishyödyntäminen .....	15
2.6	Kuituhampun ominaisuudet.....	16
2.7	Hampun kudonta.....	17
2.8	Hampputekstiilit .....	18
2.9	Hampun käyttökohteet.....	19
2.10	Kuituhamppu Suomessa .....	23
2.11	Kuituhampun tulevaisuus .....	25
3	KUDONTAMALLIN SUUNNITTELU .....	27
3.1	Tekstiilisuunnittelu .....	27
3.2	Kudontamallin suunnittelu kudonnan harrastajille.....	28
3.3	Kudontamateriaalien valitseminen .....	30
3.4	Tuotteilta vaadittavat ominaisuudet.....	31
3.5	Estetiikka .....	32
3.6	Tiheys ja sidos kudontamallin suunnittelussa.....	33
3.7	Kudontaohjeen kirjoittaminen .....	35
4	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	36
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	37
5.1	Kehittämistutkimus.....	37
5.2	Tutkimuksen vaiheet.....	38



5.3	Tekstiilinäytteet .....	41
5.4	Asiantuntijan haastattelu.....	43
5.5	Analyysimenetelmät .....	46
6	TUTKIMUSTULOKSET .....	47
6.1	Kudotut näytteet.....	47
6.2	Hamppulangan kudontatekniikka .....	49
6.3	Sidos .....	53
6.4	Kankaan tiheys ja pirta .....	56
6.5	Visuaalinen suunnittelu ja värit .....	58
6.6	Hoito-ominaisuudet .....	61
6.7	Kudotun tuotteen viimeistely.....	64
6.8	Käyttökohteen valinta .....	66
6.9	Kudonnan harrastajat ja kudontapiirit .....	71
6.10	Tulosten yhteenveto.....	72
7	TULOSTEN PERUSTEELLA KEHITETYT MALLIT .....	74
7.1	Kylpyhuoneen pieni matto.....	75
7.2	Akustiikkataulu.....	78
7.3	Puutarhaesiliina.....	81
7.4	Narureppu .....	85
7.5	Kestokassi .....	88
8	LUOTETTAVUUS.....	91
9	POHDINTAA .....	96
	LÄHTEET .....	99
	LIITTEET	

Kuva 1 Näytteiden kudonnassa käytetyt Java-hamppulangat.....	42
Kuva 2 Niisien ja pirran välissä takertuneet langat .....	49
Kuva 3 Mehiläisvahaliistauksesta jääneitä tahroja näytteessä #28.....	52
Kuva 4 Pölyä pirran alla .....	53
Kuva 5 Näytteiden #7, #19, #21 ja #22 reunat .....	54
Kuva 6 Näyte #17 .....	55
Kuva 7 Näytteen #26 munkinvyö: vasemmalla pesemätön, oikealla pestynä .....	59
Kuva 8 Näytteet #30 ja #8 yksivärisinä .....	60
Kuva 9 Lakana- ja farkkuräsyllä kudottua pintaa näytteessä #15 .....	61
Kuva 10 Näyte #7 vasemmalla pesemätön, oikealla pesty .....	62
Kuva 11 Näytteet #6 ja #33 pesemättöminä ja pestyinä.....	63
Kuva 12 Näyte #28 vasemmalla pesemätön, oikealla pesty .....	63
Kuva 13 Kierretyt hapsut, solmurivit, palmikot, kaksoistasosolmut ja silmusolmut .....	65
Kuva 14 Hapsujen pesumuutos hevosenhäntähapsuissa, neljän osion ja kolmen osion palmikossa .....	65
Kuva 15 Näytteen #34 3-askel siksak-huoliteltu reuna .....	66
Kuva 16 Näyte #4 ja #11 ikkunaa vasten .....	70
Kuva 17 Tutkimuksessa käytetyt kangaspuut pirtaanpistelyvaiheessa.....	93
Kuvio 1 Tuotesuunnitteluprosessiani kuvaava kaavio.....	28
Kuvio 2 Tutkimuksen vaiheet.....	39
Kuvio 3 Ongelma-avaruutta rajaavat tekijät tässä tutkimuksessa .....	40
Taulukko 1 Näytteiden kutomisessa käytettävien loimien tiedot .....	41
Taulukko 2: Kudotut tekstiilinäytteet .....	48

# 1 Johdanto

Hamppu on ollut aikoinaan yleisin tekstiilikuitumateriaalimme Suomessa. Sen käyttö on kuitenkin hiipunut marginaaliseksi (Härkäsalmi 2008, 10). Puuvillan käytölle on kuitenkin löydettävä vaihtoehtoja, sillä puuvillan tehoviljely aiheuttaa ekologisia ongelmia torjunta-aineiden käytön ja maaperän köyhtymisen takia (Härkäsalmi 2002, 19). Puuvillan käyttö on arkipäiväistä myös kudontaa harrastavilla, sillä sitä pidetään helppona ja edullisena materiaalina, joka sopii monipuolisesti erilaisiin tuotteisiin. On tärkeää selvittää, miten ekologisemmilla materiaaleilla voisi ainakin osittain korvata puuvillaa kudonnassa.

Ongelmana nykykutojalle on se, ettei hamppulangasta ole juuri kudontamalleja, ja harvalla kudonnan opettajalla on kokemusta hampulla kutomisesta. Kudonnan harrastajat käyttävät paljon kirjoja ja lehtiä kudontatöidensä suunnittelussa. Suomenkielisiä nykyaikaisia ohjeita hamppulangasta kudottaville tekstiileille löysin tutkielmaa aloittaessani vain kaksi.

Tutkielman avulla pyrin vaikuttamaan käsityökulttuuriin niin, että hamppukuidulla kutominen lisääntyisi. Hamppu on erityisen kiinnostava kuitu, koska sen kasvatusta on ekologista ja se on hyvin kestävä materiaali. Sillä on pitkä historia kuitukasvina ympäri maailman. On harmi, että sen käyttö on vähentynyt niin radikaalisti.

Tutkin hamppulangalla kutomista laadullisella kehittämistutkimuksella. Tutkimusongelmana oli käsin kangaspuilla kudottavien tekstiilien kehittäminen kudonnan harrastajille. Tuotesuunnittelussa keskityin erityisesti tuotteiden käytännöllisyyteen ja hamppukuidun ominaisuuksien hyödyntämiseen. On olennaista, että tekstiilit olisivat sellaisia, joita kankaankudonnan harrastaja tekisi mielellään ja jotka olisi mahdollista toteuttaa tavallisilla välineillä.

Tutkimuksen alussa otin selvää hamppukuidun ominaisuuksista ja historiasta. Seuraavassa vaiheessa toteutin prototyyppeinä tekstiilinäytteitä hamppulangasta. Asiantuntijan haastattelun jälkeen korjasin prototyyppien ongelmia ja kehitin niistä kudontamalleja ohjeineen. Haastateltavana toimi Mallikerta-lehden päätoimittaja Marjatta Hirvi.

## 2 Hamppukuitu tekstiilimateriaalina

Sanoilla *hyötyhamppu* tai *teollinen hamppu* viitataan yleensä hampun lailliseen viljelyyn, jonka päämääränä on saada aikaan siemeniä, kuitua tai muutoin hyödynnettävää biomassaa. Hamppukasvista on jalostettu erilaisia lajikkeita käyttötarkoituksen mukaan. Hamppua on saatavilla *öljyhamppua*, *lääkehamppua* sekä *kuituhamppua*, joka on jalostettu pitkäksi ja haaroittumattomaksi, eikä se sisällä juuri huumaavaa ainetta THC:tä. (Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 44.) Öljyhamppulajikkeet on jalostettu tuottamaan mahdollisimman paljon ravinnoksi käytettäviä siemeniä.

### 2.1 Historia

Hampun uskotaan olevan alun perin kotoisin Keski-Aasiasta (Simola 1949, 83). Hamppukuituja on käytetty tuhansia vuosia maailmassa kankaiden, paperin ja köysien valmistukseen. Arvellaan, että hamppukuitua on käytetty myös villinä vähintäänkin nyörien valmistukseen, ja se on ollut ensimmäisiä viljelyskasveja Kiinassa. Sen käyttö tekstiilikuituna on ollut varhaisella esihistoriallisella ajalla kaikista laajimmalle levinnyttä verrattuna muihin kasvikuittuihin. (Clarke & Merlin 2013, 176–177.)

Eurooppaan hamppu on levinnyt villinä luultavasti jo nuoremmalla kivikaudella, ja sen viljely on alkanut jo ennen ajanlaskun alkua. (Laitinen 1995, 10; Härkäsalmi 2008, 37.) Kirjallisuuden ja arkeologisen tutkimuksen mukaan Euroopan osalta ainakin Unkari, Saksa ja Romania omaavat pitkän historian hampun käytöstä tekstiileissä (Clarke & Merlin 2013, 221–222).

Kuituhampun arvellaan olleen merkittävässä roolissa siirryttäessä metsästäjä-keräilijäkulttuurista maanviljelykseen. (Clarke & Merlin 2013, 176–177.) Keksintö käyttää kuitua hyväksi esineiden valmistuksessa on ollut mullistavaa ihmiskunnan kehitykselle. Kuidun ja narun avulla esineitä on voitu yhdistää ja näin muodostaa monimutkaisempia työkaluja, sekä auttaa kantamaan materiaalia ja pakata sitä. (Clarke & Merlin 2013, 221.)

On hankalaa ajoittaa hampun levinneisyyttä Suomessa, sillä sen siitepölyä on vaikea erottaa humalan siitepölystä. Suomessa hamppu ei ole koskaan kasvanut villinä, mutta sen viljely on alkanut luultavasti keskiajalla jo ennen pellavan viljelyä. Suomessa hampun viljelyn kulta-aikaa oli 1700-luku ja 1800-luvun alku. Hamppu on ollut yleinen

viljelyskasvi lähes koko maassa, mutta erityisen paljon sitä on kasvatettu Itä-Suomessa. (Laitinen 1995, 11–13.) Ahokkaan mukaan hamppua on viljelty vuosisatojen ajan Suomessa säännöllisesti vähintään pienissä määrin lähes joka tilalla, mutta silti sitä ei ole pidetty kovin suuressa arvossa, kuulemma vastenmielisen hajunsa takia (Clarke & Merlin 2013, 227). 1700-luvulla valtio edisti hampun viljelyä erilaisin tukimuodoin ja tuontikieltoin (Härkäsalmi 2008, 37).

1900-luvun puolivälin jälkeen hampun käyttö romahti suuressa osassa teollistunutta maailmaa. Euroopan palkkatason nousu 1900-luvun alussa teki kannattavammaksi ostaa puuvillaa kuin tuottaa hamppua (Simola 1949, 84). Myös Suomessa hampun viljely loppui lähes kokonaan toisen maailmansodan jälkeen, kun siirryttiin käyttämään suurtuottajamaiden halvempia materiaaleja. Viimeistään tekokuitujen keksiminen 50-luvulla syrjäytti suomalaiset tekstiilikuitukasvit. (Härkäsalmi 2002, 17.) Siirtyminen pois omavaraistaloudesta aiheutti sen, että tekstiilit alettiin ostaa valmiina, eikä ollut tarvetta kasvattaa omia kuitukasveja. Vastaavasti pula- ja sota-aikoina näkyi hampun ja pellavan viljelyssä tilastollista nousua Suomessa. (Laitinen 1995, 17–18.)

Yhdysvalloissa ja Kanadassa kaikkien hamppulajikkeiden viljely kiellettiin 30-luvulla huumausainekohun myötä. Suurin tuottajamaa oli vuosina 1950–1980 Neuvostoliitto, kunnes Gorbatschovin hallinto kriminalisoi hampun kasvatuksen. (Clarke & Merlin 2013, 239; Tekstiililehti 2018, 27.) Vasta vuonna 1999 Kanada vapautti öljy- ja kuituhampun viljelyn, ja Yhdysvallat salli vuonna 2014 hampun viljelyn tutkimus- ja pilottihankkeisiin. (Canadian Hemp Trade Alliance; Ripley 2017.) Kuituhampun kasvatus ehti loppua käytännössä kokonaan Suomessa, mutta 1990-luvulla kasvatus on kuitenkin alkanut uudelleen EU:n tukipolitiikan ja uusien kokeilujen myötä (Härkäsalmi 2002, 17).

Kuituhamppua on viljelty viime vuosikymmeninä entisen Neuvostoliiton alueella sekä Aasian maissa. Tämän hetken suurin kuituhampun tuottajamaa on Kiina, joka myös jalostaa kuidusta tekstiilejä ja vie niitä Eurooppaan ja Yhdysvaltoihin. Tuotanto on noussut rajusti 2000-luvulla, sillä kysyntä on kasvanut. (Clarke & Merlin 2013, 239.) Muita kuituhampun tärkeitä tuottajamaita ovat Romania, Italia, Alankomaat, Pohjois-Korea ja Chile (Gibson 2006, 36; Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 44). Amerikassa hampun viljelyn vapautuminen on kiinnostanut yrittäjiä merkittävästi huonosta tuotantoteknologiasta huolimatta. Ensimmäiset tekstiilit tulivat markkinoille jo vuonna 2019. (Neuvo 2018a, 3.) Monet maat olisivat lupaavia kuituhampun tuottajia, jos

heillä olisi tarvittavat tuotantovälineet kuidun viljelyyn ja jalostukseen (Gibson 2006, 36–37).

Hampun kasvatusta on tällä hetkellä vielä hyvin marginaalista Suomessa. Arviot kuituhampun nykyisistä viljelyspinta-aloista vaihtelevat sadoista tuhanteen, mutta niiden sanotaan olevan kasvussa Suomessa. (Härkäsalmi 2008, 38; Mäkelä 2018; Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 44.) Suomessa hamppukuitua valmistetaan tällä hetkellä vain eläinten kuivikkeiksi, rakennusmateriaaliksi ja komposiitiksi (Horila 2016). Hankkeet ja tutkimus eivät ole toistaiseksi johtaneet uuteen yritystoimintaan (Neuvo 2018a, 3).

## 2.2 Tutkimus

Hamppukuitujen käyttöä tekstiileissä on tutkittu teollisuuden ja viljelytekniikan kannalta sekä historiallis-antropologisenä ilmiönä. Tutkimusta toteutetaan korkeakoulutasolla, mutta Suomessa ja Euroopassa on myös rahoitettu julkisin varoin hankkeita, joilla on saatu tietoa kuituhampusta (Neuvo 2018a, 3). International Hemp Association on toteuttanut paljon tutkimusta. Erityisesti Robert C. Clarke on julkaissut paljon artikkeleita, sekä kattavan opuksen *Evolution and Ethnobotany* hampun historiasta Mark Merlinin kanssa.

Arkeologian kannalta kuitujen tutkiminen on haastavaa, sillä kuidut tuhoutuvat yleensä nopeasti mätänemällä, palamalla tai hajoamalla. Kuituarkeologian menetelmät perustuvat usein kuitujen jättämille jäljille, siemenlöydöksille sekä siitepölylle. (Clarke & Merlin 2013, 221–222.) Kuituhampun historiaa on voitu tutkia myös kirjallisuuden, säilyneiden tekstien ja kuvien avulla.

Viimeaikaisina tutkimuskohteina ovat olleet yleensä hamppukuidun yksittäisten jalostusvaiheiden kehittäminen ja niiden vaikutus kuidun ominaisuuksiin. Keskeinen tutkimusongelma ovat hampun kohdalla olleet sen pitkät kuidut, joiden kehittäminen on haasteellista. Koska hampun käyttö on nykyään niin marginaalista, perustuvat sen nykyiset jalostusmenetelmät usein 1800-luvulla kehitettyihin käsiteollisiin menetelmiin, joille on tarve löytää toimivia teollisen mittakaavan vaihtoehtoja. (Härkäsalmi 2008, 42–44.) Suomalaisessa tutkimuksessa näkyvät erityisesti pyrkimykset löytää mahdollisimman taloudellista liotus- ja kuidutusmenetelmää.

Hamppukuituja on Suomessa tutkinut taideteollisesta näkökulmasta Tiina Härkäsalmi, joka on kehittänyt jalostusmenetelmiä pellavalle ja hampulle. Härkäsalmen tutkimuksessa tavoitteena oli kehittää kustannustehokas menetelmä, jossa saataisiin aikaiseksi hampusta ja pellavasta pehmeitä kuituja, jotka soveltuisivat roottorikehrättäväksi ja edelleen raaka-aineeksi sisustustekstiileihin kutomo- ja kuitukangasteollisuudelle. Näin ollen runkokuitujen käyttöaluetta voitaisiin laajentaa uusiin tekstiilituoteryhmiin. (Härkäsalmi 2008, 21; Härkäsalmi 2002, 20.)

Käsityötieteen osalta Suomessa aihepiiriä on tutkinut Jenni Suomela (2015), joka on tutkinut runkokuitujen tunnistamismenetelmiä pro gradussaan *Nokkoskuidun tunnistusmenetelmät*. Eri runkokuitujen erottaminen toisistaan voi olla todella haastavaa. Suomela osoittikin tutkimuksellaan, että osa kansatieteellisten museotekstiilien materiaalitiedoista oli virheellisiä. Suomelan mukaan eri runkokuidut on mahdollista erottaa toisistaan erilaisten mikroskooppikuvien perusteella sekä selvittämällä kuidun kierre. (Suomela 2015.)

Puuvillalle vaihtoehtoisten kuitujen herättämä kiinnostus näkyy myös esimerkiksi lukuisissa viimeaikaisissa käsityötieteen kandidaatin ja pro gradu-tason tutkielmissa, joissa on tutkittu selluloosamuuntokuituja eri näkökannoilta ja menetelmin. Luonnontieteiden puolelta Juha Sorsa on tehnyt kirjallisuuskatsauksen teollisen hampun käyttökohteista. Sen mukaan tekstiilien tuotanto on yksi potentiaalisimmista käyttökohteista hampulle, etenkin jos koko kasvi saadaan hyödynnettyä. (Sorsa 2016, 40–41.) Rakennetaan Hampusta-hankkeen projektipäällikkö Noora Norokytö on kirjoittanut opinnäytteen *Hyötyhampun käytön haasteet ja mahdollisuudet Suomessa*. Norokytö haastatteli alan asiantuntijoita ja kartoitti haasteita hampputeollisuudessa. Hänen mukaansa Suomessa kuituhampun tuotantoa hankaloittavat tuotantotekniikka, tuotantoketjut ja tutkimusrahoituksen puute. (Norokytö 2010.)

Itä-Suomen yliopisto, Juankosken ja Kuopion kaupunki toteuttivat 2016–2017 Kuhako-hankkeen (Lyhenne sanoista *kuituhampun kokonaisvaltainen käyttö*), jossa kehitettiin kuituhampun jalostusmenetelmiä. Hankkeessa kokeiltiin hampulle erilaisia korjuuajankohtia, liotuksia, kuivatuksia ja maatalouslaitteita. Suomen Teollisuus- ja Hyötyhamppuyhdistys sai alkunsa Kuhako-hankkeen työpajassa. (Tomppo, Turpeinen, Lappalainen & Jokela 2018.)

### 2.3 Hamppukasvi ja sen viljely

Nykyiset kuituhamppulajikkeet voivat kasvaa yli neljämetrisiksi jopa Suomessa (Hemprefine Oy n.d.; Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 44). EU on määritellyt tietyt kuituhamppulajikkeet, joita on laillista viljellä ja joista saa maataloustukea (Hemprefine Oy n.d.). Vanhemmassa lähdekirjallisuudessa mainitaan hyvin erimittaisia hamppulajikkeita. Kotilieden artikkelin mukaan kotimainen kuituhamppu on kasvanut vain 80–100 cm korkuiseksi. Ulkomaiset lajikkeet olivat pitempiä, mutta lyhemmän kotimaisen käsittely on ollut helpompaa, sillä ulkomaiset on pitänyt leikata osiin. (Reini 1944.) Simolan mukaan hamppua on kahta pääajiketta, joista *eteläinen* kasvaa hyvin pitkäksi tuottaen suuren sadon ja hienoa kuitua. *Pohjoismainen* kasvaa 1,5 metrin pituiseksi. (Simola 1949, 84.)

#### Hamppukasvin rakenne

Hamppu on yksivuotinen runko- eli niinikuitu, jossa kuitu sijaitsee varren kuoren ja puumaisen kerroksen eli *päistäreen* välissä. Hamppukuitu koostuu lyhemmistä peruskuiduista, jotka ovat liimautuneet yhteen kuitukimpuiksi pektiinin eli liima-aineuksen avulla. Hamppukasvista 25–30 % on kuituja. Hamppukasvi muistuttaa paljolti pellavaa, sillä sen viljely ja runko ovat suunnilleen samanlaiset kuin pellavalla. (Markula 1985, 52.)

Hampun varren poikkileikkauksen halkaisija on 4–25 mm riippuen kasvin pituudesta. Rungossa on primäärikuituja sekä paksumpia sekundäärikuituja, joista primäärikuituja on huomattavasti enemmän. (Härkäsalmi 2008, 45–47.) Kuitu on Z-kierteinen poiketen pellavasta (Simola 1949, 89).

Hampun kuitukimput koostuvat suurimmaksi osaksi selluloosasta, mutta niissä on myös hemiselluloosaa, pektiinejä, ligniiniä, rasvoja ja vahoja. *Ligniiniä* on hampussa enemmän kuin pellavassa, mikä tekee siitä karkean tuntuista ja huonontaa hieman sen valonkestoa. Ligniini tekee hampusta vaikeammin kehrättävää, joten sen takia hamppulangat ovat olleet perinteisesti paksumpia kuin pellavalangat. (Simola 1949, 88; Härkäsalmi 2008, 49–51.) Kiinnostavaa on, että eri aineiden pitoisuudet hamppukasvissa vaihtelevat kasvukauden ja lajikkeen mukaan ja ovat erilaisia kasvin eri osissa. Esimerkiksi ligniinipitoisuus alkaa kasvaa vasta kukinnan jälkeen. (Struik ym. 2000 teoksessa Härkäsalmi 2008, 50.)



Härkäsalmen mukaan tarkkoja tietoja kuitujen mitoista on hankala antaa, sillä tiedot vaihtelevat suuresti riippuen lajikkeesta, kypsyysasteesta ja kasvuolosuhteista. Härkäsalmen eri lähteistä koostaman vertailun mukaan peruskuidun pituus on keskimäärin noin 25 mm ja paksuus noin 0,03 mm. (Härkäsalmi 2008, 50–51.)

### **Viljely**

Hamppu voidaan kylvää jo aikaisin keväällä, sillä se kestää  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  hallan. Se ehtii tuottaa riittävän sadon, kunhan se kylvetään viimeistään kesäkuun puolivälissä. (Hemprefine Oy n.d.) Hamppu kasvaa nopeasti, mikä tukahduttaa rikkaruohon kasvun. Hampun tiivis viljely vähentää kasvin haaroittumista ja lisää kuidun määrää ja laatua sadossa. (Simola 1949, 85.)

Hamppua on käytetty hyvin tuloksin vuoroviljelyssä, jossa samalla peltoalalla viljellään eri kasveja eri vuosina tai eri vuodenaikoina (Clarke & Merlin 2013, 222; Hemprefine Oy n.d.). Tutkimuksessa havaittiin, että kuituhampun viljely vuoroviljelynä saattaa saada aikaan noin 20 % paremman sadon normaalisatoon verrattuna seuraavana vuotena pääviljelyskasville (Neuvo 2018b, 29).

Lannoituksen tarve riippuu maaperästä. Hampun viljelyssä käytetään yleensä typpilannoitusta, mutta se saattaa hyötyä myös kalium- ja fosforilannoitteesta. (Hemprefine Oy n.d.) Clarken mukaan nepalilaiset käyttävät perinteisessä hampun viljelyssään jonkinlaista lannoitetta. Kastelua ei sen sijaan tarvita, sillä alueella sataa kesäisin tarpeeksi. (Clarke 2007b, 24.) Hamppua voidaan luomuviljellä. Riddlestonen mukaan hampusta on saatu jopa parempia satoja ja kuituhienouksia, kun se on viljelty ekologisilla menetelmillä. (Härkäsalmi 2002, 17.)

### **Sadonkorjuu**

Korjuuajankohdalla on suuri merkitys, sillä kasvin kypsymisen jälkeen ligniinipitoisuus kasvaa ja sitä myötä osa jalostusominaisuuksista heikkenevät. Jo vuonna 1944 Kotiliedessä mainitaan, että ulkomaisilla hamppulajikkeilla voidaan saada pehmeämpää kuitua, sillä kasvit eivät ehdi kypsyä Suomen ilmastossa (Reini 1944). Myös Clarke toteaa, että liian pitkään kasvanut hamppukasvi ei kelpaa enää tekstiilikuitutuotantoon (Clarke 2007b, 25). Toisaalta siementen kypsyminen on olennaista, jotta niitä olisi seuraavaan kylvöön. EU-säädösten määräämät huumausainemittaukset hankaloittavat

sadonkorjuuta pakottamalla korjaamaan sadon vasta syksyllä. Myös syksyn kosteus hankaloittaa korjuuta. (Härkäsalmi 2008, 41–42.)

Kaksikotisen hampun emi- ja hedekasvien eriaikainen kypsyminen on aiheuttanut päänvaivaa sadonkorjuun ajoittamisessa. Suomessa korjuuajankohdan määrittämisessä on pyritty usein kompromissiin. (Simola 1949, 85–86.) Toinen menetelmä on korjata valikoiden kypsyneet kasvit, ja jättää emikasvit kypsymään ja tuottamaan siemeniä (Clarke & Merlin 2013, 221). Itä-Suomessa on ollut tapana nyhtää hedekasvit ennen emikasveja, jolloin niistä sai valmistettua ohuita ja hienoja kankaita. Länsi-Suomessa kaikki hamppu on perinteisesti nyhdetty samaan aikaan ja huonoksi menneet hedehamput on hävitetty. (Laitinen 1995, 13–14.) Suurilta viljelyaloilta emi- ja hedekasvien erottelu on Sankarin mukaan mahdotonta. Korjuun helpottamiseksi on myös jalostettu sellaisia hamppukasveja, joissa emi- ja hedekukat ovat samassa kasvissa. Valitettavasti näiden yksikotisten lajikkeiden kuitusadot ovat pienempiä. (Sankari 1995, 31.)

Korjuuajankohta vaikuttaa merkittävästi tuleviin jalostusmenetelmiin, varastointiin ja kuidun laatuun. Hamppua voidaan korjata Suomen ilmastossa tilanteesta riippuen jopa puolen vuoden ajan. (Tomppo, Turpeinen, Lappalainen & Jokela 2018, 19.) Etelä-Suomessa kuituhamppu kasvaa keskimäärin noin 3,5 kuukautta ja 5 kuukauden jälkeen siemenet kypsyvät. Suomen oloissa on siis yksi mahdollisuus korjata sato ennen siementen kypsymistä. (Laakkonen 1995, 43.)

Hampun korjaaminen pellavan korjuukoneilla ei ole aina mahdollista, sillä hampun korret ovat huomattavasti pidemmät ja paksummat (Härkäsalmi 2008, 65). Hampun käsittely on haastavaa, sillä pitkät kuidut kietoutuvat helposti koneiden akselien ympärille (Mäkelä 2018). Nykyään Suomessa hamppu korjataan yleensä jykevällä niittokoneella tai jyrätään kumoon (Hemprefine Oy n.d.). Hamppua on aikoinaan korjattu nyhtämällä se juurineen maasta (Simola 1949, 86). Nyhdettäessä kasvia juurineen maasta päätyy epäpuhtauksia ja multaa korsien mukaan, mikä saattaa huonontaa lopputuotetta. Pahimmassa tapauksessa maasta nousee mikrobeja korsiin, jotka mädättävät koko korsipaalin käyttökelvottomaksi. (Pasila ym. 1998 teoksessa Härkäsalmi 2008, 71.) Nepalissa hamppukasvia kasvatetaan noin viisi kuukautta, jonka jälkeen se nyhdetään maasta ja juuret leikataan sirpillä pois. (Clarke 2007b, 25–26.) Sadonkorjuussa hamppukasvit voivat olla erimittaisia. Nepalissa paksuimmat käytetään köysien valmistukseen ja hienoimmat kankaankudontaan. (Clarke 2007a, 31.)

Tällä hetkellä lähes kaikki kuituhamppu korjataan Suomessa kylvövuotta seuraavana keväänä (Hemprefine Oy n.d.). Suomalaista kuituhamppua kun ei tällä hetkellä jalosteta langaksi asti, ei kuidun ligniinipitoisuus haittaa. Kevätkorjuuta kutsutaan myös *dry-line-menetelmäksi*, joka on kehitetty Suomessa. Sen etuna on se, että Suomen vuodenaikojen aikaansaamat lämpötilojen vaihtelut irrottavat kuidut toisistaan ja päistäreistä. Kevätkorjuussa vain latvaosat puidaan, jolloin kypsät siemenet saadaan korjattua. Biomassa on kerättäessä kuivaa, eikä sitä tarvitse erikseen enää kuivata. (Härkäsalmi 2002, 18–19). Korjuu onnistuu tavallisilla suurkantipaalaimilla. (Neuvo 2018b, 28.) Kevätkorjatun hampun prosessointi kuluttaa vähemmän energiaa ja kuidutusinvestointi on pienempi. (Neuvo 2018b, 28.)

Dry-line-menetelmä tuottaa kohtalaisen epätasalaatuisen tuloksen, ja kuituihin saattaa muodostua homepilkkuja. Osa kuitukimpuista *kottonisoituu* ja lujuus alenee jonkin verran. Kottonisoitumisella tarkoitetaan kuitukimppujen hajoamista lyhyiksi peruskuiduksi. (Härkäsalmi 2008, 81; 129; Härkäsalmi 2002, 19.) Neuvon mukaan on sattumanvaraista, minkälaisen tuloksen dry-line-menetelmä saa aikaan. Optimaalisissa olosuhteissa kuidun lujuus ei juuri kärsi, mutta kosteana talvena kuitu voi heiketä merkittävästi. (Neuvo 2018b, 29.) Norokytön mukaan dry-line-menetelmällä tuotettu kuituhamppu soveltuukin paremmin muun muassa komposiittiin ja lastulevyihin (Norokytö 2010, 25). Hamppu voitaisiin kokeilla korjata myös alkutalvesta, sillä jo ensipakkaset saattavat irrottaa tarpeeksi päistärettä kuidusta (Tomppo, Turpeinen, Lappalainen & Jokela 2018, 19). Kuhako-hankkeessa kehrättiin kokeeksi rukilla sekä kevät- että syyskorjattua hamppua. Kevätkorjatusta hampusta päistäre irtosi helpommin, mutta langasta tuli kovempaa ja karheampaa kuin syyskorjatusta. (Tomppo, Turpeinen, Lappalainen & Jokela 2018, 24.)

## 2.4 Jalostusprosessi

Riippuen hampun viljelymenetelmistä ja jalostusprosessista voidaan hampusta saada hyvin erityyppistä materiaalia toisistaan poikkeaviin käyttötarkoituksiin aina hienosta vaatetuskankaasta karkeisiin köysiin. Maailmalla tuotetaan hamppua tällä hetkellä sekä modernein että perinteisin menetelmin (Clarke 2010, 249).

Hampun ja pellavan perinteinen tuotantoprosessi on samankaltainen. Sadonkorjuun ja mahdollisen kuivauksen ja varastoinnin jälkeen tehdään liotus, joka vaikuttaa

merkittävästi lopputuotteen laatuun, kehräytyvyyteen ja tuntuun. Liotetut korret kuivataan, loukutetaan, lihdataan, häkilöidään, kehrätään ja kudotaan kankaaksi. (Härkäsalmi 2008, 62–63.)

### **Liotus**

Korjuun jälkeen rungot liotetaan yleensä vedessä, kostealla nurmikolla tai pellolla, jotta kuitukimpot saataisiin erilleen puumaisesta aineksesta. Pohjoisessa voidaan liotus tehdä myös lumessa. (Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 44–45.) Liotuksen tavoite on saada kuitukimpun ympärillä oleva pektiini eli liima-aines hajoamaan, mutta saada peruskuitujen välinen pektiini säilymään. Vesiliotuksessa bakteerit hajottavat pektiiniä. Liian pitkä liotus hajottaa kuitukimput ja erottaa lyhyet alle 3 cm peruskuidut toisistaan, eli kottonisoi hampun. Perinteinen luonnonvesiliotus on arvaamaton, sillä lopputulos riippuu muun muassa säästä ja veden virtauksesta. Vesiliotus voidaan tehdä myös kontrolloidummin altaassa. Vesiliotus rehevöittää vesistöä, joten sitä ei enää suositella ekologisuuteen vedoten. On mahdollista lisätä entsyymejä liotusveteen, mikä saattaa parantaa kuitusaantia ja vähentää hävikkiä. Myös liottamatta jättäminen on vaihtoehto, mutta kuidutus on silloin vaikeaa. (Härkäsalmi 2008, 63–64.) Lämpö nopeuttaa liotusprosessia (Clarke 2007a, 33).

Peltoliotusta kutsutaan *ketoliotukseksi*, ja siinä hajottajasisienet ja bakteerit tuhoavat pektiinin. Ketoliotukseen vaikuttavat sääolot ja korsia tulee käännellä välillä. Ketoliotus on hidaskäyttöinen menetelmä, sillä se kestää 10–30 päivää, mutta korret voi jättää likoamaan pellolle nyhdön yhteydessä. (Härkäsalmi 2008, 64–65.) Ketoliotus on ekologisin vaihtoehto erilaisista liotuksista, mutta sen ongelmana on epätasalaatuisuus ja hallitsemattomuus. Ketoliotus lisää myös korsien pölypitoisuutta myöhemmissä jalostuksen vaiheissa. Pöly hankaloittaa jalostusta muun muassa saattamalla tuotantolaitteet epäkuntoon ja tukkimalla pesukoneen loppukäyttäjällä. Kuitupöly saattaa tahria pesukoneessa muut tekstiilit. (Härkäsalmi 2008, 71; 74.)

Perinteisten liotusmenetelmien hitaus on saanut ihmiset kokeilemaan kemiallisia liotuksia, jotka voivat olla ohi muutamassa tunnissa. Tähän mennessä niiden hintaa ja laatua ei ole saatu perinteisten menetelmien tasolle. Myös erilaisia liotustekniikoiden yhdistelmiä on kokeiltu. (Härkäsalmi 2008, 64–65.) *Wet-line-menetelmässä* syyskorjattu hamppu liotetaan anaerobisessa tilassa säilöntäaineiden kanssa (Tomppo, Turpeinen,

Lappalainen & Jokela 2018, 19). Kevätkorjatussa Hampussa erillistä liotusta ei tarvita. Kevätkorjatun hampun liotusta kutsutaan myös talviliotukseksi tai termiseksi liotukseksi. (Härkäsalmi 2008, 81; 129; Härkäsalmi 2002, 19.) Liotuksen jälkeen korret kuivataan alle 15 % kosteuspitoisuuteen joko ulkona tai erillisessä kuivaimessa. Käsiteltäessä korsia, pyritään ne pitämään yhdensuuntaisina. (Härkäsalmi 2008, 65.)

### **Kuidutus**

Kuidutuksessa korren sisällä oleva kuitu erotetaan mekaanisesti kuorikerroksesta ja päästäreestä. Ensiksi korsia loukutetaan, jotta puuaineesaadaan rikottua. Lihtauksessa rikkoutunut puuaineesaadaan poistetuksi kuidun ympäriltä. Häkilöinnissä erotetaan lyhyet rohtimet hienoista pitkistä kuiduista ja yhdensuuntaistetaan kuituniput (Härkäsalmi 2008, 65). Perinteisesti vain hyvälaatuiset hampukuidut häkilöidään. Huonommat päätyvät rohtimiksi, eli karkeammaksi kuituainekseksi. (Simola 1949, 87.) Pellavan tavoin myös pitkiä hienoja hampukuituja sanotaan aivinoiksi (Syrjänen 1930, 4–6).

Perinteiset aasialaiset kuidutusmenetelmät perustuvat hampulle, joka on korjattu ennen kukintaa ja tuleentumista eli kypsymistä. Aasiassa on kuidutuksessa käytetty hyödyksi keittämistä, höyryttämistä, raaputtamista, fermentointia ja erityisesti kuorimista. (Clarke 2010, 245.) Kuoritut kuitukimput pehmitetään esimerkiksi morttelissa, jonka jälkeen ne huuhdellaan ja kuivataan. Tämä toistetaan niin monta kertaa, että kuitukimput ovat tarpeeksi pehmeitä, jotta ne pystytään halkaisemaan. (Clarke 2007a, 31–33.)

Nykyään teollisuudessa on kehitteillä erilaisia kuidutuslinjoja. Kiinassa sovelletaan pellavankuidutuslaitteistoa. Tuotantolinjojen pituudet voivat lähennellä sataa metriä. (Neuvo 2018, 28.)

## **Kehräys**

Historiallisesti on kaksi tapaa tehdä runkokuiduista kudetta: aasialainen ja eurooppalainen. (Clarke & Merlin 2013, 177). Perinteisissä aasialaisissa hampulangoissa pitkät kuitukimput yhdistettiin päistään ylimääräisellä kierteellä, joka piti kimput juuri ja juuri yhdessä, ja myöhemmin kierrettä lisättiin itse varsinaisessa kehräyksessä (Clarke 2006, 83). Kuitukimppuja ohennettiin tarvittaessa halkaisemalla ne hampain tai kynsin. Pitkiä kuitukimppuja saatettiin yhdistellä toisiinsa samalla kun käveltiin jonnekin. Yhdensuuntaiset kuitukimput laitettiin vyön alle ja kuitukimppuja vedettiin käsittelyyn yksi kerrallaan. Yhdistetyt kimput keritään samalla pieneksi sisältä purkautuvaksi vyyhdiksi itse kehräystä varten. (Clarke 2010, 230.) Aasialaisittain kehrätyn langan työstösuunnan tulee aina olla tyvestä latvaan, sillä muuten lanka saattaa heiketä. Sen vuoksi langan suunta tulee toisinaan vaihtaa eri menetelmin. (Clarke 2010, 233–234.).

Euroopassa oli käytetty villaa ennen runkokuitujen tuloa, joten hampukuidun kehräysmenetelmät olivat sovelluksia villan kehräysmenetelmistä. Kuitukimput hajotettiin esimerkiksi vitomalla ja häkilöimällä. Kuitukimput pyöritettiin kehrävarrelle, josta niitä oli helppo vetää kehräyksen lomassa. Kuidut menivät siis osittain päällekkäin, kuten villaa kehrättäessä. (Clarke 2010, 231–233.)

Perinteisesti hamppu on kehrätty joko värttinällä tai rukilla (Clarke 2010, 232). Nepalissa värttinä on voinut olla yksinkertaisimmillaan vain 30 cm pitkä keppi, jolla lävistetään peruna. Köyttä tehdessä värttinänä on toiminut kaksi yhteen sidottua keppiä, jotka ovat muodostaneet ristin. (Clarke 2007a, 34.)

Hampun kehräämisessä puhutaan pitkä- ja lyhytkuitumenetelmistä. *Pitkäkuitumenetelmät* perustuvat perinteiseen tapaan, jossa lankaa tehdään pitkistä kuitukimpuista. *Lyhytkuitumenetelmissä* kehräyksen raaka-aineena on lyhyitä rohdinkuituja, leikattuja kuitukimppuja tai peruskuituja. (Härkäsalmi 2008, 14). Hampukuitua pidetään haastavana kehrättävänä, sillä se on paksua, epätasaista, jäykkää ja joustamatonta (Muzyczek 2012, 319). Tähän ovat syynä suuri ligniinipitoisuus sekä pellavaa soikeampi kuitujen poikkileikkaus (Simola 1949, 88). Perinteisten hampulankojen paksuus selittyy myös kuitukimppujen koolla. Keskimääräiset hampukuitukimput ovat noin puolitoista kertaa paksumpia kuin pellavan, joten

hampusta ei saada niin ohutta lankaa kehrättyä tavanomaisilla menetelmillä kuin pellavasta. (Muzyczek 2012, 323.)

Kosteutta on käytetty hyväksi kehräyksessä ja kutomisessa. Suusta on voitu suihkuttaa vettä kuiduille tai kostuttaa maalattiaista huonetta (Clarke 2010, 232.) Yleisin runkokuitujen teollinen kehrumenetelmä on nykyään rengaskehruu, jota voi tehdä kuivana, puolikuivana ja märkänä. Märkäkehrätyistä langoista saa ohuimpia, kiiltävimpiä ja vähiten karvaisia. (Salmon-Minotte & Frank 2005 teoksessa Härkäsalmi 2008, 66.) Märkäprosessit tosin kuormittavat ympäristöä ja lisäävät kustannuksia kuivakehräykseen nähden (Härkäsalmi 2008, 72).

Hampun poikkeuksellisen pitkät kuitukimput ovat haastavia kehrätä sekä käsin että koneella. Joskus hampukuituja lyhennetään 70–80 cm pituisiksi, jotta kehräys helpottuisi (Simola 1949, 87). Näin hampua voidaan jalostaa pellavalle suunnitelluilla koneilla. Vaarnan mukaan leikkaamista parempi tapa on ollut repiminen, koska leikatut päät hankaloittavat kehruuta ja tuovat epätasaisuuksia lankaan. (Härkäsalmi 2008, 65.) On hankala löytää ja kallista investoida kehräyskoneeseen, joka käsittelee hampun pitkiä kuitukimppuja. Joskus pellavankehruulaitteet sopivat myös hampulle. (Muzyczek 2012, 319.) Ainakin Suomessa ja Yhdysvalloissa on tehty kokeiluja, joissa pätkittyä hampukuitua on sekoitettu villan kanssa. Tätä materiaalia on sitten onnistuttu kehräämään laitteilla, jotka on suunniteltu villan kehräykseen. (Fibershed, n.d.; Tomppo, Turpeinen, Lappalainen & Jokela 2018, 26.) Kyseisen kuitusekoituksen käyttökohteet saattavat olla hyvin rajalliset.

Lyhytkuitumenetelmissä kuitukimppujen pektiinit, ligniinit ja vierasaineet pyritään poistamaan mahdollisimman tehokkaasti, jolloin lyhyet peruskuidut irtaantuvat toisistaan ja kuitukimput hajoavat. Näin materiaali saadaan muistuttamaan mahdollisimman paljon puuvillaa, ja se sopii jalostettavaksi samoin ja samoilla tuotantolaitteilla kuin puuvillakuitu. (Härkäsalmi 2008, 76, 80–81.) Lyhytkuitumenetelmissä kuitujen ei tarvitse olla yhdensuuntaisia, mikä helpottaa prosessia (Härkäsalmi 2008, 80). Lyhytkuitumenetelmää voi soveltaa vaihtoehtoisesti koko kasville, tai käyttää vain rohdin- ja tappurakuituja, jolloin pitkistä aivinakuiduista saa valmistettua pitkäkuitumenetelmin arvokkaita tuotteita (Härkäsalmi 2008, 90). Hampun päistäreistä ja rohtimista on myös tehty viskoosia sekä katko- että filamenttilankana. Sen antibakteeriset

ominaisuudet on myös todettu vastaaviksi kuin tavallisella hamppulangalla. (Muzyczek 2012, 320; viskoosia Clarke & Merlin 2013, 242.)

Hampun suuri ligniinipitoisuus hankaloittaa kottonisointia (Simola 1949, 89). Kiinassa on kuitenkin onnistuttu vähentämään hampun ligniinipitoisuutta 8–10 %:sta 0,2 %:n. Suurin osa tehtaan hampusta käytetään hamppu-puuvillasekoitteisiin, sillä kottonisoitunutta kuitua on helpompi sekoittaa muihin kuituihin. Myös Kanadassa on kehitetty Crailar-entsyymikäsittely, jolla poistetaan liima-ainesta runkokuiduista. (Muzyczek 2012, 319; 325.) Lyhytkuitumenetelmin kehrätty hamppu sopii sellaisiin tuotteisiin, joissa rypistyvyys ja alhainen hankauslujuus haittaavat (Härkäsalmi 2008, 85). Kottonisoitu hamppu myös värjäytyy paremmin kuin pitkäkuituinen (Härkäsalmi 2008, 99).

Hamppulankaa tuotetaan nykyään paksusta narusta hyvin ohueen lankaan. Kangasta saa myös vaihtelevilla paksuuksilla. Tuotetaan myös hamppusekoitteita, joissa hamppukuitua on yhdistetty puuvillaan, tekokuituihin, villaan tai silkkiin. (Muzyczek 2012, 319.) Kuitusekoituksia tehdessä sovelletaan yleensä kuivakehräystä (Salmon-Minotte & Franki 2005 teoksessa Härkäsalmi 2008, 66). Lordin mukaan sekoitteita tehdessä kuituainesten tulisi olla mahdollisimman samankaltaisia keskenään, jotta kehräys onnistuisi (Härkäsalmi 2008, 79). Hamppu soveltuu myös kuitukankaaksi (Härkäsalmi 2002, 19). Kuitukankaana hamppua voi käyttää sellaisenaan tai sekoitteena. Kuitukankaan hyvä puoli on sen edullisuus. (Tomppo, Turpeinen & Lappalainen 2018, 25–26.)

### **Viimeistykset**

Perinteisesti hamppua ei ole Suomessa valkaistu, sillä hampputuotteissa on haluttu hyödyntää hampun luontaista kestävyyttä, mitä valkaisu heikentäisi (Simola 1949, 89). Muuallakin arkiset käyttötekstiilit on yleensä jätetty luonnonvärisiksi, mutta esimerkiksi Koreassa hamppuvaatteiden on haluttu olevan valkoisia. Myös englantilaiset ovat ommelleet kankaan kulmiin renkaat, joista hamppukangas on kiinnitetty maahan kuudeksi viikoksi valkaistumaan auringonvalossa. Kangasta kostutettiin ja käännettiin säännöllisesti. (Clarke 2010, 236; 244).

Yleinen viimeistys on ollut hamppulangan tai -kankaan valkaisu keittämällä tai liottamalla vyyhtejä tuhalla alkalisoidussa vedessä. Tämä käsittely myös sopivasti pehmentää lankaa, mutta liian pitkä tai emäksinen keitto saattaa haurastuttaa sitä.



Keittäminen vedessä, jossa on hieman mehiläisvahaa silottaa lankaa ja tekee sen helpommin kudottavaksi. Toistetut alkalipesut ja auringonvalossa kuivattaminen saavat aikaan hyvinkin valkean hamppulangan. (Clarke 2010, 235–236.)

Perinteiset hampputekstiilit on voitu käsitellä vahalla, verellä, munalla tai tärkkelyksellä, jotta pinnasta tulisi sileä, kiiltävä tai jotta langasta tulisi kestävämpi (Clarke 2006, 86). Historiassa on ollut yleistä tehdä valmiille hamppukankaalle erilaisia mankelointi- ja sileyttämiskäsittelyjä, jotka lisäävät kankaan kiiltoa, tiiviyyttä ja pehmeyttä. (Clarke 2010, 244.)

## **2.5 Kokonaishyödyntäminen**

Hamppukasvista voi periaatteessa hyödyntää koko kasvin: kuidut, siemenet ja päistäreen. Jopa pektiinin voisi erotella kemianteollisuudelle raaka-aineeksi, jos tekniikkaa tutkittaisiin. Härkäsalmi näkeekin ratkaisun tulevaisuuden kannattavaan hampun jalostamiseen siinä, että koko hampun biomassa hyödynnettäisiin tehokkaasti. (Härkäsalmi 2002, 17–18). Nepalissa saman lajikkeen ja kasviyksilön kokonaishyödyntäminen on kannattavaa, sillä siementen ja erityisesti psykoaktiivisen pihkan myymisestä saadaan tuloja. Tekstiilien valmistaminen taas on perinteisin käsiteollisin menetelmin hyvin aikaa vievää. (Clarke 2007a, 19; 38–39.)

Perinteinen runkokuitujen jalostus tuottaa raaka-aineeseen nähden hyvin vähän laatutuotetta. Suuri osa hamppukasvista on päistärettä, jonka kuljettamisesta ja kuivaamisesta tulee suuria kustannuksia. (Härkäsalmi 2002, 18.) Siksi Suomessa olisi kannattavaa tehdä jalostus mahdollisimman lähellä peltoa. Lämpimämmissä maissa korsien kuivaaminen tapahtuu kätevästi auringossa (Clarke 2007a, 33).

Myös runsaasti haaroittuvia öljyhamppulajikkeita voisi periaatteessa hyödyntää tekstiilituotannossa vähintäänkin lyhytkuitumenetelmissä (Härkäsalmi 2008, 56; 80). Kuhako-hankkeessa valmistettiin käsin kehräämällä öljyhampusta lankaa. Lanka oli hyvin samankaltaista kuin kuituhampusta kehrätty lanka, mutta materiaalia oli vähemmän, sillä öljyhamppu ei kasva kovin pitkäksi, ja koiraskasvit kuolevat heti kukinnan jälkeen. Langan väri oli myös kirjavampaa. (Tomppo, Turpeinen, Lappalainen & Jokela 2018, 25.)

Maa-ilmastonlaajuisesti yleensä kuitenkin viljellään tiettyjä lajikkeita sen mukaan, halutaanko tuottaa siemeniä vai kuitua (Clarke 2010, 246). Perinteisesti Suomessa

hampusta onkin hyödynnetty vain pitkät kuitukimput (Härkäsalmi 2002, 17–18). Käytännössä kokonaisyödyntäminen ei nykyään yleensä toteudu, sillä esimerkiksi kuitulajikkeiden siemenet pilaantuvat runkojen liotuksessa, jolloin niitä ei voi enää hyödyntää ravintona. Kokonaisyödyntämistä varten tuotantojärjestelmiä tulisi kehittää. (Härkäsalmi 2008, 57.)

## 2.6 Kuituhampun ominaisuudet

Hampulla on puuvillaakin parempi kosteuden absorptio- ja desorptiokyky. Hampu imee ja luovuttaa kosteutta nopeasti, sillä kuidun rakenne on huokoinen. (Simola 1949, 81; 88.) Hamppukuidusta kosteutta on yleensä 12 %, ja se voi imeä itseensä 30 % kosteutta painoonsa nähden (Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 45). Hampu ei homehdu niin helposti kuin puuvilla (Muzyczek 2012, 318–319). Se kestää kosteutta ja merivettä hyvin ja lahoaa hitaasti (Simola 1949, 88–89).

Hampu imee itseensä nopeasti lämpöä, eli se tuntuu viileältä (Muzyczek 2012, 318–319). Hamppukaan ei sähköisty, ellei ilma ole hyvin kuiva (Härkäsalmi 2008, 52–53; Lindfors 2002, 41). Hampulla sanotaan olevan antibakteerisia ominaisuuksia. Hamppukangas suojaa UV-säteiltä. (Tomppo, Turpeinen & Lappalainen 2018, 25.) Se johtuu ligniinin määrästä, jota on hampussa enemmän kuin muissa tekstiilimateriaaleissa. (Muzyczek 2012, 318–319.) Hamppukangas suojaa esimerkiksi UVB-säteiltä 50 % paremmin kuin polyesterikangas (Neuvo 2018b, 29).

Hampu on tunnettu kestävyystään ja se usein mainitaan kaikista lujimpana kasvikuituna (Simola 1949, 87). Hampun murtovenymä on suurempi märkänä kuin kuivana. Sen elastisuus on heikko. (Salmon-Minotte & Frank 2005; Van Dam ym. 1994 teoksessa Härkäsalmi 2008, 51.) Jo 2 %:n venytys katkaisee hampun, mutta märkänä hampu kestää 4 %:n venytyksen. Kaikista lujimmat luonnonkuidut ovat hampu ja rami, joiden vetolujuus on noin 35–70 cN/tex. (Haudek & Viti 1978 teoksessa Härkäsalmi 2008, 54.) Ligniinin määrä vaikuttaa käänteisesti kuidun joustavuuteen (Simola 1949, 87).

Hampun yksi hankalimmista ominaisuuksista on sen rypistymistäipumus, jäykkyys ja joustamattomuus. (Salmon-Minotte & Frank 2005 teoksessa Härkäsalmi 2008, 53.) Saman ongelman toinen puoli on kankaiden huono laskeutuminen. Rypistymiseen on kehitetty erilaisia viimeistyskäsittelyjä. (Härkäsalmi 2008, 53–54.) Jäykkyyttä ja muita

hankalia ominaisuuksia voidaan helpottaa esimerkiksi kuitusekoituksilla (Härkäsalmi 2008, 60).

Perinteisesti kehrätyt runkokuitulangat ovat vaihtelevissa määrin epätasaisia, minkä on katsottu kuuluvan niiden luonteeseen (Härkäsalmi 2008, 93). Epätasaisuus aiheutuu muun muassa siitä, että hede- ja emikasvit tuleentuvat eri aikaan, ja primääri- ja sekundäärikuidut ovat erilaisia keskenään. Hamppukasvit kasvavat myös erimittaisiksi. (Härkäsalmi 2008, 128.)

Hamppukuidun luontainen väri riippuu kasvin kypsyysasteesta korjuuvaiheessa. Suomessa syksyllä kerätty hamppu on yleensä vaalean vihreää, sillä se sisältää vielä klorofylliä. (Härkäsalmi 2008, 54.) Muutoin hamppukuitu on yleensä ruskeaa (Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 45). Simolan mukaan laadukas hamppukuitu on vaalean kellanharmaata, kiiltävää ja tasaväristä. Tummanharmaa tai ruskea sävy voi kieliä epäonnistuneesta liotuksesta. (Simola 1949, 87.)

Hampputekstiilit hylkivät likaa luontaisen vahansa ansiosta ja puhdistuvat 40–60 °C asteessa (Härkäsalmi 2008, 55). Kuten muutkin kasvikuidut, hamppu ei kestä hyvin väkeviä happoja. Se kestää paremmin emäksisiä olosuhteita, etenkin matalissa lämpötiloissa. (Simola 1949, 89.)

## 2.7 Hampun kudonta

Kotiliesi vuodelta 1944 ohjeistaa käyttämään loimeen hampun aivinalangat ja kuteeksi rohtimet. Myös rohtimet käyvät loimeksi karkeampia kankaita tehdessä. Kylpyppyhkeisiin ehdotetaan numeron 8–6 lankaa ja keittiöpyyhkeisiin ohuempaa numeron 16–12 lankaa. (Reini 1944.)

Kuteena käytettävää hamppulankaa on saatettu pehmittää ennen kutomista mekaanisesti esimerkiksi kynsillä (Clarke 2010, 235). Loimi on taas haluttu saada kestäväksi, joten sitä on saatettu kovettaa erilaisilla tärkkelyksillä. Loimea on sivelty pensselillä esimerkiksi riisistä, hirssistä tai tattarista keitetyllä lietteellä. Jotta langat eivät olisi takertuneet toisiinsa, on loimea voitu kammata esimerkiksi pirralla lankojen kuivuessa. (Clarke 2010, 240–241.) Suomessa loimilangat on toisinaan *liimattu* pesemällä ne tuhkalipeässä ja kastelemalla ne maidossa tai ohuessa liimavedessä, jolloin lanka sileytyy (Reini 1944).

Vinkkinä Kotiliedessä kerrotaan, että pörröisen langan saa kestävämpään loimessa käyttämällä harvaa kaidetta ja laittamalla useamman langan samaan piinrakoon. Lointa ei saa kudottaessa iskeä liian monta kertaa, vaan kaksi kertaa on riittävästi. (Reini 1944.)

Hampputekstiilejä on perinteisesti kudottu ympäri maailman hyvin erilaisilla kangaspuilla. Kangaspuiden ominaisuudet sanelevat kankaan ominaisuudet ja kuviointimahdollisuudet. Clarke on tutkinut nepalilaisia hampunkudontaperinteitä, ja niissä yksinkertaisilla vyökangaspuilla kudotaan pääasiassa palttinaa (Clarke 2007a, 37).

Vyökangaspuutyypeissä kutoja itse vetää kehonsa painolla loimen työstökireydelle, mutta nykyään modernit eurooppalaistyypiset mekaanisesti kiristettävät lattialla pidettävät poljettavat kangaspuut ovat kaikista suosituimpia ympäri maailman. Aasian alkuperäiskulttuureissa kudotaan yhä vyökangaspuilla, jotka on kehitetty pitkän ajan kuluessa juuri runkokuitujen kudontaa varten, kun taas eurooppalaiset välineet ja menetelmät ovat kehittyneet aluksi eläinkuitujen käsittelyyn ja kudontaan. (Clarke 2010, 241–245; Clarke 2007a, 37.) Kangaspuiden malli rajoittaa kudontaleveyttä. Vyökangaspuilla kudottaessa kankaan tulee olla niin kapea, että kutojan kädet ylettävät heittämään sukkulaa.

Loimet luodaan joko päättyviksi, jolloin niiden toinen pää sidotaan varvalle ja kierretään loimitukin ympäri, tai sitten loimesta on tehty ympyrän mallinen ja lyhyt, jolloin kudottaessa aloituskohta tulee lopulta vastaan. Ympyrän mallista lointa voi hyödyntää myös niin, että alaloimi ja yläloimi risteävät kudottaessa muodostaen palttinan viriöt. (Clarke 2010, 241–245; Clarke 2007a, 37.) Kapeat ja lyhyet hamppuloimet saattavatkin olla helpommin hallittavissa kuin leveämmät ja pitemmät loimet, joita kudotaan eurooppalaistyypisillä kangaspuilla.

## **2.8 Hampputekstiilit**

Hampusta voi tehdä erilaisia tekstiilejä käyttämällä eri vahvuisia lankoja ja kutomalla ne eri tiheyksillä (Clarke 2007b, 101). Hampusta saadaan sekä karheaa säkkikangasta, että hienoa ohutta kangasta riippuen tuotantoprosessista. Mitä enemmän langassa on kierrettä, sitä taipuisampi kankaasta tulee. Taipuisuus myös lisääntyy käytön myötä. Hampun pinta yleensä muuttuu käytössä pehmeämmäksi verrattuna muihin runkokuituihin. (Clarke 2006, 80–83.) Mitä hienompaa ja ohuempaa kangasta tehdään, sitä pidempään se kestää valmistaa (Clarke 2007a, 36).

Yleisin sidos perinteisissä hampputekstiileissä on palttina ja toiseksi yleisin toimikas (Clarke 2006, 86–87). Perinteisissä hampputekstiileissä ei ole ollut juurikaan kuvioaiheita (Clarke 2006, 79). Nepalissa vaatetuskancaat on koristeltu, mutta taloustekstiilit ja säkit on jätetty kuvioimatta (Clarke 2007a, 38).

Kotilieden ohjeissa lähes kaikki kankaat on kudottu koristeellisilla toimikkaasta johdetuilla sidoksilla. Ohjeissa kylpypyyhkeiden loimen tiheys on 7,5–9 lankaa/cm (tästä lähtien lyhennetty l/cm), vieraspyyhkeiden 16,5 l/cm ja pyyheliinan 13,5 l/cm. Ainakin kuvissa monissa tuotteissa on hapsut, jotka näyttävät olevan solmittu tai huoliteltu ommelpistoin. (Reini 1944.)

Sani-kansa Kiinassa on perinteisesti kutonut hampusta hyvin tiivistä ja painavaa palttinakangasta, jota he ovat käyttäneet laukkuihin. Kangas on hyvin kapeaa, noin 15–20 cm leveydeltään, mutta sitä kudotaan kerralla samaan loimeen jopa 20 metriä. Muutoin luonnonvärinen kangas saa kuvionsa muutamasta raidasta, jotka saadaan mustilla tai punaisilla loimilangoilla. (Clarke 2008, 61.)

Clarcken nepalilaisten tekstiilien kokoelmassa tekstiilien leveydet vaihtelevat 28–40 cm välillä, ja alueen leveimmät kankaat on kudottu 50 cm leveiksi. Ne onkin kudottu vyökangaspuilla. Kuteen tiheys on 6–17 l/cm ja loimen 3–7 l/cm. Kudetta on kaikissa tekstiileissä tiheimmin kuin lointa. (Clarke 2007b, 102; Clarke 2007a, 38.) Ehkä loimeksi kelpaavaa laadukkaampaa lankaa tulee vähemmän langan tuotantoprosessissa.

Hampputekstiilit ovat yleensä olleet värjäämättömiä, mutta niitä on myös värjätty indigon sinisellä, mustalla, punaisella ja okran keltaisella lankana tai valmiina kankaana. Värjätyillä langoilla on perinteisesti tehty loimen suuntaisia raitoja. Hamppua on myös käytetty perinteisissä sekoitekankaissa vahvana pohjamateriaalina (Clarke 2006, 87–89.)

## **2.9 Hampun käyttökohteet**

Hamppukuitu on ollut hyvin yleinen kuitu, ja sitä on käytetty monipuolisesti erilaisissa tuotteissa (Härkäsalmi 2002, 19). Yleisesti ottaen hamppu on ollut materiaalina tavallisissa käyttötekstiileissä, erityisesti karkeampien kankaiden materiaalina (Tomppo, Turpeinen & Lappalainen 2018, 24). Hamppukuidun käyttösovellukset riippuvat paljolti siitä, miten raaka-aine on jalostettu langaksi ja tekstiilimateriaaliksi (Härkäsalmi 2008, 83).

### **Varhaisimmat käyttökohteet**

Metsästäjä-keräilijöiden arvellaan käyttäneen hamppua ja muita runkokuituja korien punontaan, vaatteiden ompeluun ja työkalujen ja esineiden valmistukseen, esimerkiksi puun ja kiven yhdistämiseen vasaran teossa (Clarke & Merlin 2013, 178).

Vanhimmat eurooppalaiset kuitulöydökset viittaavat siihen, että hamppua on käytetty aluksi eläinten ja kalojen pyydysverkkoihin. Verkkoja hyödyntävät kulttuurit ovat menestyneet, sillä ravintoa on voitu hankkia ilman terveyden vaarantamista metsästämisessä. Verkkoja on myös luultavasti hyödynnetty materiaalin kantamisessa. (Clarke & Merlin 2013, 220; 177.)

### **Funktionaaliset ja tekniset käyttökohteet**

Kosteudenkestonsa vuoksi hampusta on tehty aikoinaan paljon köysiä, säkkejä, verkkoja ja purjeita. (Muzyczek 2012, 323; Härkäsalmi 2008, 69.) Hamppuköydet kannattaa Simolan mukaan joka tapauksessa tervata (Simola 1949, 89). Köysien ja nyörien tekoon on valikoitu kaikista karkeimmat hamput (Clarke 2007a, 33–34). Erityisen hyvää hamppuköydestä tekee se, että se ei veny (Clarke & Merlin 2013, 225). Suureen veneeseen saattaa tarvita kymmeniä kilometrejä köyttä (Clarke & Merlin 2013, 224).

Tiiviiksi kudottu hamppu voi hyvinkin olla vedenpitävä tiettyyn pisteeseen asti. Lisäksi hamppu turpoo kastuessaan ja tulee vieläkin vedenpitävämmäksi, jolloin siitä on voitu tehdä jopa paloletkuja (Härkäsalmi 2008, 69). Hamppua onkin käytetty paljon suojaamiseen. Siitä on tehty tavarapeitteitä, telttoja ja säkkejä (Simola 1949, 89).

Venymättömyytensä ansiosta siitä on tehty myös nostovöitä sekä kantoremmejä Himalajalla (*tumpline*), joissa otsalle asettava remmi auttaa painavan repun kannattelussa (Härkäsalmi 2002, 19; Clarke 2007b, 99–100). Tekniset tekstiilit, jotka on aiemmin tehty hampusta, valmistetaankin nykyään yleensä synteettisistä tekokuiduista. (Tomppo, Turpeinen & Lappalainen 2018, 24). Hyvin lujana kuituna hamppu sopii myös satulavyöksi, sekä verhoiluun yleisemminkin (Simola 1949, 89; Härkäsalmi 2008, 68).

Perinteisesti hamppukangasta on käytetty myös elintarvikkeiden säilyttämiseen, kuten viljasäkkeinä (Clarke 2008, 58). Nepalissa viljasäkkeihin on käytetty hienoa ohutta hamppulankaa (Clarke 2007a, 38). Ne ovat olleet pitkänmallisia ja tiiviitä. Säkit ovat

saattaneet olla myös verkkomaisia, jotka on suljettu nyöreillä. Näissä säkeissä on kannettu kuivaa rehua ja lehtiä. (Clarke 2007b, 100–103.)

Nykyään yksi kiinnostava tuote on hamppukankaasta ommeltu idätyspussi. Liotetut siemenet laitetaan pussin sisään. Pussia kastellaan 2–3 kertaa päivässä ja pussi laitetaan aina roikkumaan lavuaarin päälle, jolloin ylimääräinen vesi tippuu pois. Idut kasvavat muutamassa päivässä kostean pussin sisällä. (Sproutman n.d.)

### **Kodintekstiilit**

Eri puolilla Suomea on tehty paljon hieman erilaisia karkeita käyttökankaita, joihin on käytetty pellavaa tai hamppua. Näitä tunnetaan muun muassa nimillä piikko, vartti, rohtiminen, sorto, hursti ja kosto. (Syrjänen 1930, 16, 30–32.) Hursti on suomalainen karkea neliniitinen kangastyyppe. Tästä kankaasta on tehty paljon erilaisia käyttökankaita riippuen käytetystä kuitumateriaalista. Karkeimmillaan siihen on käytetty päistäreistä hamppurohdinta, jolloin sitä on kutsuttu säkkihurstiksi tai säkkikankaaksi. Tätä kangasta on voitu käyttää eri asioiden kantamiseen ja säilyttämiseen, esimerkiksi lapsen kantoliinana sekä viljojen, puiden ja roskien kantamiseen. Hurstilla on usein päällystetty olkipatjan oljet. Hienommasta hurstista on tehty lakanoita, paitoja, pyyhkeitä, alushameita, mekkoja ja housuja. (Syrjänen 1930, 10–12.) Suurin osa lakanoista tehtiin hampusta Ranskassa keskiajalla, vaikka pellavaisia pidettiin eniten arvossa (Clarke & Merlin 2013, 223). Myös Reini suosittelee hamppua käytettäväksi erityisesti patjoihin ja aluslakanoihin (Reini 1944).

Koska hamppu imee ja haihduttaa vettä hyvin, on siitä järkevää tehdä pyyhkeitä (Härkäsalmi 2008, 68). Myös Reini ylistää hamppua pyyhemateriaalina Kotiliesi-lehdessä. Muutaman pesun jälkeen karkea hamppukangas pehmenee miellyttäväksi. Hän myös kehottaa valitsemaan sidoksen, joka tuo esiin karheutta. (Reini 1944.) Myös Suomessa hamppulankaa myyvä Lankava ehdottaa hamppulankaa käytettäväksi neulottuihin ja virkattuihin pesukintaisiin ja tiskirätteihin (Lankava Oy n.d.).

Sisustuksessa hamppua on hyödynnetty verhoissa (Simola 1949, 89). Myös Muzyczek suosittelee hampun käyttöä erityisesti verhoissa ja verhoilukankaissa (Muzyczek 2012, 322.) Muita kiinnostavia käyttökohteita kuituhampusta tekstiilimateriaalina ovat tapetit, valaisimet ja akustiikkalevyt (Härkäsalmi 2008, 59–60).

## Vaatteet

Perinteisesti kehrätyn hampun sovellukset vaatetuksessa ovat rajalliset sen karkeuden vuoksi. Uudet innovatiiviset menetelmät hampun jalostukseen lisäävät sen käyttökohteita. (Muzyczek 2012, 322.) Vaatetuskankaissa hamppu voisi olla toimiva urheilu- ja hellevaatteena, sillä materiaali tuntuu viileältä ja kuivuu nopeasti (Härkäsalmi 2008, 68). Ihoärsytystä voisi periaatteessa vähentää sileyttämällä hampputekstiilin, mutta silittäminen on vähentynyt kulttuurissamme (Lindfors 2002, 55–56).

Levi Strauss & Co:n alun perin hampusta valmistamat ja patentoimat housut vuodelta 1873 ovat ehkä kuuluisin hampusta valmistettu vaate. Näitä housuja alettiin myöhemmin kutsumaan farkuiksi. Hamppua onkin käytetty vaatetuksessa yleisimmin työ- ja arkiasuissa. (Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 45; Laitinen 1995, 15.) Keskiajan Ranskassa uskonnolliset ja vähäosaiset suosivat hamppua pellavan sijaan, sillä se oli edullisempaa. Jopa alusvaatteet tehtiin hampusta. (Clarke & Merlin 2013, 223). Nepalissa hamppu on nykyäänkin erityisesti köyhien vaatetuskäytössä (Clarke 2007a, 38). Vaikka monissa lähteissä hampusta puhutaan köyhien vaatemateriaalina, havaittiin kuningatar Arnegunden olevan puettu hautaansa Pariisissa todennäköisesti hampusta ja silkistä valmistettuihin kankaisiin vuonna 570 jaa. muiden arvoesineidensä kanssa (Clarke & Merlin 2013, 222).

Nepalissa ovat käytössä ohuehkosta hampusta kudotut kangasvyöt (*dola*). Nämä vyöt kudotaan kokonaisen loimen pituiseksi, noin 3,5–4 metrin mittaisiksi. Niissä on toisinaan muusta työstä poikkeavan värinen loimilanka molempien reunojen tuntumassa, ja päädyissä tehostevärisellä ostolangalla kudottuja koristeraitoja, jotka jatkuvat reunojen yli hapsuina. Loimen päät solmitaan hapsuiksi. Koko vyö ensiksi taitetaan kahtia, ja sitten kierretään vyötärön ympäri. Tekstiilin pää kiinnitetään yksinkertaisesti viemällä se vyön alta. Vyö muodostaa taskuja, joissa voi säilyttää pieniä esineitä, kuten rahaa ja avaimia, mutta myös kaarevaa puukkoa, jota käytetään maataloudessa. (Clarke 2007b, 101–103.)

Toinen perinteinen hampputuote Nepalissa ovat suorakulmion muotoiset monikäyttöiset *bhangara*-tekstiilit. Nämä tehdään niin, että kudotaan ensiksi kaksi lähes samanlaista rengasmallista kapeaa lointa, jotka sitten leikataan kahteen osaan. Näin saadaan neljä kangassuiroa, jotka ommellaan sivuistaan yhteen, ja saadaan yhtenäinen tynnyliinan muotoinen kangas, jonka mitat ovat noin 1,8 m x 1,2–1,3 m. Loimiin tehdään yleensä



raidoituksia jakin karvasta kehrätystä langasta. Kudottavat loimet ovat hieman erilaisia, sillä näin loimen raidoitukset voi tehdä eri tavoin, ja kankaan raidoituksen voi saada enemmän vaihtelua. Bhangara-tekstiiliä käytetään vaatteena, viittana, peitteenä, shaalina, suojakankaana tai maan päälle levitettävänä alustana. Erityisen kiinnostava tapa käyttää bhangaraa on solmia sen kulmat yhteen ja pukea se ylle tietyllä tavalla, jolloin kangas muodostaa vaateen käyttäjän ylle, joka sisältää myös suuren pussimaisen tilan. Tässä taskussa voi kantaa esimerkiksi rehua tai vihanneksia. (Clarke 2007b, 103–112.)

### **Laukut, asusteet ja matot**

Hoferin (1985) mukaan synteettiset kuidut ovat korvanneet hampun lujutta vaativissa tekstiileissä, jonka takia hampun käyttökohteeksi ovat viime aikoina valikoituneet reput, laukut, kengät ja matot (Härkäsalmi 2008, 69). Tiiviistä ja vahvaa kangasta kutsutaan sanalla *canvas*, joka on tullut sanasta *cannabis*. Tällainen materiaali sopii hyvin laukkuihin ja reppuihin. Nepalissakin hampusta on tehty erilaisin tekniikoin käsilaukkuja (Clarke 2007b, 100).

Venäjällä kankaiset talvikengät eli tallukat tehtiin hampusta (Laitinen 1995, 15). Nepalissa sandaalit on tehty hampusta (Clarke 2007b, 100). Myös Adidas ja Nike ovat suunnitelleet hamppuiset kengät (Wright 2016).

Hampusta on tehty myös mattoja, joista yksi tyyppi ovat aasialaiset ripsimäiset kelim-matot. Kyseiset matot on kudottu kapeiksi joko vyökangaspuilla, tai jopa kaksi metriä leveiksi seisovilla kangaspuilla. (Clarke 2010, 249.)

## **2.10 Kuituhamppu Suomessa**

Hamppukuidun tärkeydestä historiassamme kertoo se, että suomen kielen sana *kangas* on aikoinaan merkinnyt hamppua (Clarke & Merlin 2013, 226). Hampun synonyymi suomen kielessä on ollut myös *liina* (Talve 1979, 138). Tosin Suomen ja sen sukulaiskielien etymologiassa runkokuitujen sanastossa hampun, pellavan ja nokkosen nimitykset ovat sekoittuneet keskenään. Vanhoista dokumenteista voi olla mahdotonta sanoa, mistä kuidusta on milloinkin ollut todella kyse. (Suomela 2015, 2.)

Suomeen hampun viljely sopisi hyvin. Hamppu kasvaa aina 63–64 leveysasteille. (Härkäsalmi 2002, 17.) Suomen pitkät valoisaat päivät kasvukaudella ovat otollisia kuituhampun kasvattamiselle. Kuituhamppua saadaan Suomessa nykyään noin 6000 kg

hehtaarilta, josta 20 % on kuitua. (Sankari 2000 teoksessa Härkäsalmi 2008, 41–42.) Norokytön mukaan Suomessa kuituhamppu tuottaa kilpailukykyisen kokoisen sadon (Norokytö 2010, 44–45). Suomessa kevätkorjuu olisi kilpailuetu (Neuvo 2018b, 28).

Suomessa ei ole juuri tuhohyönteisiä ja tauteja hampulle (Härkäsalmi 2002, 17). Taudeista hampua eniten uhkaava on harmaahome, joka heikentää kuidun laatua (Sankari 1995, 31). Toisaalta Hemprefinen mukaan homeet vaivaavat lähinnä öljyhampua (Hemprefine Oy n.d.).

Alalta puuttuvat yritykset, jotka tuottaisivat kaupallisia sovelluksia, eikä materiaalin tuottajia tai jalostajia juuri ole. Näin ollen alalle ryhtyvän tulisi hallita sekä viljely, jalostus, tuotteistus että markkinointi. Nykyinen laitteisto Suomessa ei sovi kuituhampun viljelylle tai jalostukselle. (Norokytö 2010, 41–42.) Teollisen tuotannon puuttuminen ei rohkaise viljelijöitä ottamaan hampua tuotantoon, eikä teollisuus tuota hampputuotteita, sillä sitä ei viljellä laajasti (Härkäsalmi 2002, 21). Laitisen mukaan kerran jo kuihtunutta tuotannonalaa on vaikea elvyttää. Hampun kannattava viljely Suomessa edellyttää uudenlaisia taloudellisia ja ekologisia aatteita ja keinoja. (Laitinen 1995, 19.) Suomessa kuitukasvien viljely- ja jalostustekniikka on tällä hetkellä vanhentunutta ja käsityöpainotteista, mikä tekee kilpailun hankalaksi suurtuottajamaiden kanssa (Härkäsalmi 2008, 70).

Forssalainen HempRefine Oy on tällä hetkellä ainoa suomalainen kuituhampun jalostaja (Mäkelä 2018). Yritys ostaa sopimusviljelijöiltään hampua ja tuottaa siitä komposiittien ja eristeiden raaka-ainetta, sekä sivutuotteena eläinkuiviketta ja rakennusmateriaalia päistäreestä (Neuvo 2018b, 28). HempRefine Oy on tehnyt alustavia kokeita kuidun kehräämisestä. Kotimaiselle hamppulangalle olisi kysyntää yrityksen toimitusjohtajan mielestä. Tällä hetkellä Suomessa ei ole kuitenkaan tarpeeksi laitteita kehräämisessä tai korjuulaitteistoa, jotta langan teollinen valmistus Suomessa olisi mahdollista. (Horila 2016.) Suomessa on mahdollista kehrätä vain alle 10 cm pitkiä kuituja, ja näidenkin tulee olla seoksia esimerkiksi villan tai puuvillan kanssa, sillä täällä ei ole pitkien kuitujen kehräykseen tarvittavaa laitteistoa (Tomppo, Turpeinen & Lappalainen 2018, 25).

Hamppukangasta hyödyntäviä yrityksiä Suomessa ovat muun muassa *Saana ja Olli*, *Hempea* ja *RCM*. Hempea ompelee Suomessa romanialaisesta ohuesta hamppukankaasta erilaisia kodintekstiilejä. Valikoimaan kuuluvat pyyhkeet, vuodevaatteet, kattaustekstiilit

ja vaippaharsot. (Hempea n.d.) RCM käyttää pääosin hampun ja puuvillan sekoitusta neuloksena tai twillinä, jonka alkuperämaa on Kiina. Hamppukankaista ei ole kuulemma suurta valikoimaa, josta valita. RCM:n mukaan heidän käyttämässä kangas ei nukkaannu käytössä, mutta venyy hieman. RCM-vaatemerkin vaatesuunnittelija Saija Kangasniemen mukaan kuluttajat ovat koko ajan tietoisempia hamppukuidusta materiaalina. (Horila 2016.) Saana ja Olli muotoilevat kodintekstiilejä hampusta. Lopulta Romaniasta ja Bulgariasta löytyneiden hamppumateriaalien löytäminen oli aluksi vaikeaa. Tuotteet ommellaan Suomessa. Asiakkaat ovat olleet tyytyväisiä siihen, että tuotteet kestävät käyttöä ja niiden ulkonäkö pysyy hyvänä. (Tekstiililehti 2018, 27.)

## **2.11 Kuituhampun tulevaisuus**

Hampun suosio näyttää olevan kasvussa. Suomen Tekstiiliteknillinen Liitto ry:n julkaiseman Tekstiililehden numero 1/2018 oli teemanumero kuituhampusta. Puolassa tavoitellaan hampun merkittävää hampun viljelypinta-alan kasvattamista ja Venäjällä uusien hampputekstiilitehtaiden perustamista (Neuvo 2018a, 3). Norokytön tekemien asiantuntijahaastattelujen mukaan hampun kysyntä on suurta (Norokytö 2010, 48).

Hampun suosion kasvu näkyy myös Nepalissa, jossa hampun kudonnasta on pitkät perinteet arkisena käyttötekstiilinä. Kuitenkin viime aikoina jopa karkeimpia hamppukankaita on alettu tuottaa kangaspakoittain turisteille, pienille putiikeille ja hampputekstiileihin erikoistuneille yritysille myytäväksi. (Clarke 2007b, 101.)

Runkokuitujen käytön lisäämisen avaimena voisivat olla kokonaan uudet tuotesovellukset, jotka hyödyntävät kuitujen hyviä ominaisuuksia. Raaka-aine tulee nykyaikaistaa, ja sen toiminnallisuus ja visuaalisuus tulee miettiä uudestaan. (Härkäsalmi 2008, 34.) Kotimaisen hampun kannattavuutta voidaan lisätä myös niin, että materiaalista tehdään mahdollisimman korkean arvon tuotteita (Tomppo, Turpeinen & Lappalainen 2018, 26). Myös Härkäsalmen mukaan hampusta kannattaa tällä hetkellä tehdä pitkälle jalostettuja erikoistuotteita (Härkäsalmi 2002, 21). Hampusta tulisi jalostaa materiaalia, joka olisi vähemmän rypistyvää (Härkäsalmi 2008, 32). Yksi lupaava vaihtoehto hampun käytön lisäämiseksi kankaissa on sen kottonisointi (Clarke & Merlin 2013, 242). Esimerkiksi kottonisoidut hamppuneulokset saattaisivat sopia hyvin länsimaalaiseen vaatetukseen.

Käsityöntekijälle yksi keino valmistaa ekologisia tuotteita on valita matalan vaikutuksen materiaaleja (Räisänen, Kouhia, & Kärnä-Behm 2014, 54). Jotta väestönkasvun aikaansaama tekstiilikuidun lisääntynyt tarve saataisiin täytetyksi, esittää Härkäsalmi runkokuitujen lisäämistä tekstiilien raaka-aineena. Härkäsalmen mukaan puuvillan tuottamista ei voi lisätä epäekologisuutensa vuoksi. Tehotuotetun puuvillan tekee epäekologiseksi sen lannoitus, keinokastelu ja tuholaistorjunta-aineiden käyttö. (Slater 2003; Talvenmaa 1998 teoksessa Härkäsalmi 2008, 10–11; 28.) Raakaöljypohjaisten kuitujen, kuten polyamidin ja polyesterin käyttöä on myös tarve vähentää (Tomppo, Turpeinen & Lappalainen 2018, 24). Viime aikoina tekokuitujen tuottamat mikromuovijäämät elinympäristöömme ovat aiheuttaneet kohua, joten niiden kysyntä saattaa laskea. Näin ollen järkevä materiaali korvaamaan puuvillaa ovat muut selluloosapohjaiset kuitukasvit kuten hamppu, pellava, juutti, nokkonen, rami ja bambu.

Norokytön mukaan luomulaatuiselle hamppukuidulle olisi huomattavan paljon kysyntää (Norokytö 2010, 46). Hamppua on helppo tuottaa luomuna, toisin kuin pellavaa. Tästä syystä hamppu voisi kasvattaa osuuttaan ympäristöystävällisten tuotteiden kasvavilla markkinoilla. Tällä hetkellä hampun kilpailuvaltteina markkinoilla ovatkin uutuuden viehäytys ja ekologisuus. (Muzyczek 2012, 323; 325.)

Puuvillaiset kangaskassit kasvattaneet suosiota, sillä muovipussien käyttöä pyritään vähentämään. Hamppua tutkinut Kenyon Gibson turhautui puuvillakassin mainostamiseen ekologisenä ja alkoi myydä omaa hamppukassia, jossa luki ”real eco bags are made from hemp”. Gibsonin mukaan kassi myi vain sen tähden, että se oli hamppua. Se myös luki kassissa. (Gibson 2008, 75.) Hampputuotteiden markkinoinnin kannalta saattaa olla olennaista, että asiakas saa tietää tuotteen olevan hamppua, sillä monille ekologisuutta arvostaville tieto materiaalista tai materiaalin ekologisuudesta voi olla ostoperuste. Luultavasti siksi monet ekologiset tuotteet tehdään näyttämään ekologisilta, esimerkiksi jättämällä ne luonnonvärisiksi. (Ritala 2002, 25–26.)

Hamppua hyödyntävien yritysten toimenkuvaan kuuluu vahvasti asiakkaiden sivistäminen tuotteesta ja kysynnän luonti, sillä suurimmalle osalle kuluttajista hamppu on materiaalina uusi. Esimerkiksi Iso-Britanniassa ja Kaliforniassa on useita hampputekstiilejä myyviä yrityksiä, joissa asiakaskunta on jo valmiiksi melko ekologisesti tiedostavaa. (Gibson 2006, 38–40.) Hampun tuotteistamiseen suhtaudutaan myös epäilyksellä, sillä kasvilla on negatiivinen leima huumekasvina (Härkäsalmi 2002,

18). Toisinaan hampputuotteiden markkinoinnissa käytetään hyväksi hampun mainetta huumausaineena. Ikonisen lehtiaiheen käyttö logoissa voidaan tulkita tämän ilmentymäksi. (Härkäsalmi 2008, 69.)

Haasteena tällä hetkellä on hampun kalleus ja epätasalaatuisuus. (Muzyczek 2012, 325.) Härkäsalmenkin mukaan yritykset voisivat olla kiinnostuneita käyttämään suomalaisia tekstiiliraaka-aineita, mikäli niillä olisi tasainen saatavuus ja ne olisivat tasalaatuisia. (Härkäsalmi 2008, 13). Nykytuotanto on niin pientä, että raaka-aineen laatu vaihtelee paljon. Tämä pitää Härkäsalmen mukaan huomioida mallistonsuunnittelussa. (Härkäsalmi 2002, 20.) Hampun viljely- ja sadonkorjuumenetelmät vaativat suurta työvoimaa, joka nostaa sen hintaa (Clarke & Merlin 2013, 239).

### **3 Kudontamallin suunnittelu**

Suunnittelussa ja muotoilussa korostuu ajatus siitä, että suunnittelija kehittää tavoitteellisesti ja harkiten uusia tuotteita, joissa korostuu käytännöllisyys. Varsinaiseksi suunnitteluksi ei voi siis kutsua tietoja ja taitoja, jotka omaksutaan vaikkapa vanhemmalta sukupolvelta. (Seitamaa-Hakkarainen 2000, 3–4.)

#### **3.1 Tekstiilisuunnittelu**

Suunnittelua luonnehditaan kognitiiviseksi prosessiksi, jossa yritetään ratkaista suunnittelutehtävä, jolle on asetettu tavoitteita (Seitamaa-Hakkarainen 2000, 6). Yleensä tuote pyritään tekemään käytännölliseksi ja esteettisesti miellyttäväksi. Onnistumisesta kertoo yleensä kentällä asiakkaan tai käyttäjän tyytyväisyys. (Seitamaa-Hakkarainen 2000, 17.) Tekstiilisuunnittelijan tavoitteena tulisi olla tuottaa tekstiilejä, jotka ovat ajanmukaisia ja mielikuvituksellisia (Phillips 1983, 10).

Suunnittelun voi nähdä ongelmanratkaisuna, joka alkaa ongelman määrittelyllä ja perehtymisellä ongelmaan. Tätä seuraa ideointi ja mielikuvien tuottaminen, jonka jälkeen ideoita testataan joko mielikuvien tasolla tai konkreettisemmin, esimerkiksi prototyyppien avulla. Tätä tulosta verrataan mielessä oleviin tavoitteisiin. (Anttila 1993, 96; 111.) Aiheeseen perehtyminen käynnistää minulla ideoinnin. Luonnostelua käytetään ajatusten selkeyttämiseen ja ideoiden testaamiseen piirtäen ja muita menetelmiä käyttäen

(ks. Laamanen & Seitamaa-Hakkarainen 2014, 13–14; 16). Oma suunnitteluprosessi toimii niin, että siirryn eri vaiheiden välillä ja minulla on samaan aikaan työstössä useita ideoita, jotka saattavat olla eri vaiheissa (ks. Kuvio 1).



Kuvio 1 Tuotesuunnitteluprosessiani kuvaava kaavio

Suunnittelulle olennainen käsite on ongelma-avaruus. Sillä tarkoitetaan kaikkien mahdollisuuksien kokonaisuutta, jota rajaavat tietyt rajoitteet. (Seitamaa-Hakkarainen 2000, 5–6.) Taideteolliset suunnittelutehtävät ovat yleensä luonteeltaan komplekseja ja huonosti määriteltyjä, joissa oikeita ratkaisuja on lukematon määrä ja muuttujia on useita. Suunnittelijan tulee itse tutkia asiaa ja määritellä tavoitteita ja rajoitteita. (Seitamaa-Hakkarainen 2000, 17–18.) Näin suunnittelija pääsee suuntautumaan parhaisiin ratkaisuihin.

Kudonnan kannalta suunnittelutehtävä voi olla rajattu esimerkiksi käyttäjäryhmän, sidoksen, tiheyden, nastan pituuden, materiaalin, koon, tiheyden, värien, kuvion tai sijoituspaikan osalta (Seitamaa-Hakkarainen 2000, 25). Itse kudonnaisen muotoilun voi eritellä koostuvan seuraavista elementeistä: koko ja muoto, värit, kuviot, materiaali, rakenne ja valmistusteniikka. Riippuen suunnittelutehtävästä, osa elementeistä on vapaita muuntelulle ja osa on päätetty etukäteen. Tekstiilisuunnittelijan tulee pohtia tekstiilirakenteiden, visuaalisten elementtien ja aineettomien ominaisuuksien kokonaisuutta. Kudonnan suunnittelun voi kiteyttää juuri visuaalisten ominaisuuksien ja teknisen tiedon yhteensovittamiseksi. (Seitamaa-Hakkarainen 2000, 26–27.) Kaikin puolin onnistunut tekstiili on visuaalisilta ja fysikaalisilta ominaisuuksiltaan miellyttävä ja tarkoituksessaan kaikin puolin toimiva.

### 3.2 Kudontamallin suunnittelu kudonnan harrastajille

Teollisuudelle tekstiilejä suunniteltaessa tulee ottaa hyvin tarkasti huomioon tulevat trendit ja niihin kuuluvat värit. Suunnittelutehtävää rajaa tarkasti kohderyhmä. (Härkäsalmi 2008, 18–19). Harrastajille käsinkudottavia malleja suunniteltaessa värien valitseminen ei ole välttämättä niin tärkeää kuin teollisuudessa, sillä malleja käytetään usein soveltaen. Mallin tulee pikemminkin olla muunneltavissa. Oman kokemukseni

mukaan monet kutojat hakevat ideoita töihinsä lehdistä, mutta eivät toteuta niitä juuri sellaisina kuin ne lehdessä ovat, vaan he vähintäänkin valitsevat omat värinsä ja vaihtavat työn mitat. Kudonta-aseilla ja -kursseilla on etu, jos samaan loimeen saa tehtyä monipuolisesti erilaisia kudonnaisia. Loimenrakennusprosessi on vaivalloinen, jonka takia suositaan pitkiä loimia. Kudonta-aiheisissa lehdissä on usein samalle loimelle erilaisia malleja, jossa poljenta tai kudomateriaaleja vaihtamalla saadaan aikaan erilaisia tekstiilejä.

Teollisuudelle suunniteltaessa tulee ottaa huomioon materiaalien ja työtapojen kustannukset. Oma kohderyhmäni ovat kankaankudontaa Suomessa harrastavat ihmiset. Harrastajat voivat olla valmiita maksamaan suurehkoja summia kudontamateriaaleistaan, jos kudottavan tuotteen uskotaan tuovan iloa ja kudontaprosessin olevan antoisa. En siis pyri suunnittelemaan mahdollisimman edullista mallia, vaan keskityn mahdollisimman hyvän mallin suunnitteluun. Mielestäniärkevin tapa vaikuttaa kudonnan hintaan on suunnitella oikeankokoisia tekstiilejä. Liian suuret tekstiilit ovat epäkäytännöllisiä ja lisäävät materiaalikustannuksia.

Mallin suunnittelu on hyvin erilaista, kun verrataan käsinkudottavaksi harrastuksenomaisesti valmistettavaa ja teollisuudelle suunniteltua mallia. Käsinkudottavan työn tulee olla kiinnostavaa kutoa. Siinä missä teollisuudelle voi suunnitella yksivärisiä palttinakankaita, tulee käsinkudottavan mallin olla jollakin tavalla käsityöntekijää kiehtova. Kudonnassa täytyy olla jokin kutojaa kiinnostava piirre, esimerkiksi sidoksessa, tekniikassa, materiaaleissa tai poljennassa. On tietenkin mahdollista, että osa käsityöntekijöistä nauttii yksitoikkoisemmasta työskentelystä esimerkiksi siksi, että se on heille meditointia tai he vaikka kuuntelevat radiota samalla. Myös liian hidas tai virhealtis kudontamalli saattaa lannistaa kutojia. Mielestäni onnistunut kudontamalli on sellainen, joka inspiroi harrastajan ryhtymään työhön ja nauttimaan työskentelystä ja aikaansaannoksistaan.

Suunnittelijan on tunnettava oman alan valmistusteknologiat ja -materiaalit (Seitamaa-Hakkarainen 2000, 5). On olennaista tietää, minkälaisilla kangaspuilla ja välineillä kudonnan harrastajat kutovat, jotta ei suunnittele sellaista, mitä ei voi toteuttaa. Kudottavan kankaan sidosta rajoittavat niisivarsien ja polkusten määrät. Oman kokemuksen mukaan tavallinen niisivarsien lukumäärä on harrastelijoilla neljä tai kahdeksan, ja polkusten määrä kuusi tai kahdeksan. Joukossa on myös niitä, joilla on vain

kaksi polkusta ja kaksi vartta sekä niitä jotka käyttävät reilusti useampia varsia ja polkusia. Mitä enemmän niisivarsia kangaspuissa on, sitä enemmän mahdollisuuksia erilaisiin sidoksiin on, mutta sitä vaivalloisemmaksi ja hitaammaksi kokonainen kudontaprosessi muodostuu. Kahdeksalla varrella on vielä helpohkoa kutoa. (Phillips 1983, 11.) Oman kokemuksen mukaan yli 150 cm leveät kangaspuut ovat harvinaisia.

Kudonnan harrastajille kehitettävän tekstiilituotteen on oltava sellainen, että sen saa viimeistelyä joko käsin tai käyttäen tavallista ompelukonetta. Käsin kutomisessa on jo itsessään niin suuri vaiva, että olisi hyvä jos tuote olisi helposti viimeisteltävissä. Parasta olisi, jos työn viimeistelyyn kuuluisi vain hapsujen solmintaa, päärmäystä ja suorია saumoja. Tässäkin mielessä harrastuksenomaisesti käsinkudottavan tekstiilin suunnittelu eroaa teollisuudelle suunnittelusta. Oman kokemuksen mukaan suurin osa käsinkudotuista tekstiileistä hyödynnetään kokonaan ja viimeistellään niin, ettei hukkapaloja tule.

### **3.3 Kudontamateriaalien valitseminen**

Kuidun valinnalla on ehkä suurin vaikutus valmistettavalle tekstiilille. Myös langan kehräys, kudonta ja viimeistys vaikuttavat, mutta kuidun ominaispiirteet säilyvät. (Phillips 1983, 16.) Esimerkiksi verhoilukankaassa on tärkeää, että kuitu ja lanka ovat vahvoja ja tiukkakierteisiä (Phillips 1983, 9–10). Valituilla materiaaleilla on myös paljon vaikutusta kokemuksiin käsityöprosessista. Tyypillisiä ongelmia ovat helposti sotkeentuvat, katkeavat tai venähtävät loimilangat.

Loimilanka on helpoimmillaan kestävä, sileää ja hieman joustavaa, jotta se kestänee niisivarsien liikuttelun ja pirran hankauksen. Loimilanka ei saa katketa kevyesti vetämällä. Runkokuiduilla joustavuutta ei ole ollenkaan. Liian karvainen lanka saattaa tukkia pirran ja niidet kuitupölyllä. Kudelangan voi taas valita vapaammin, sillä se ei joudu kudottaessa läheskään samanlaiselle kulutukselle kuin loimilanka. (Phillips 1983, 25.) Omavaraistalouden aikana loimilangat on saatettu kerrata useamman kerran kuin kudelangat tai niihin on tehty tiukempi kierre (Hovi, Maahinen & Niemi 2013, 38). Johtuen loimilangan laatuvaatimuksista, on tavallista että vahvimmat materiaalit valitaan loimeksi ja kude voidaan valita esteettisten ja käyttöominaisuuksien mukaan.

On selvää, että kudontamalleja suunnitellessa materiaalin saatavuus on tärkeää kudonnan harrastajalle. Tällä hetkellä hamppulankoja tuo maahan ainakin Lankava,



Tekstiiliteollisuus, Blockwallah ja Titityy. Osaa laaduista saa vain luonnonvärisenä tai lankakartta on hyvin rajoittunut. Lankavan hamppulanka on nimeltään Java ja se tuodaan Turkista. Sitä saa isoilla kartioilla sekä pienillä kerillä. (Lankava Oy n.d.) Tekstiiliteollisuuden lanka on paksumpi Hampus, jossa on useampi värisävy (Tekstiiliteollisuus Oy, n.d.). Blockwallahin luonnonväriset ja valkoiset langat tuodaan Intiasta (Ekolikka n.d.). Titityy myy Kanadalaista Lanaknits AllHemp lankaa (Titityy Oy, n.d.). Hamppua on myös saatavilla jonkin verran eripaksuisina naruina ja kuituina veneily-, askartelu- ja rakennustarvikkeita myyvistä liikkeistä (ks. Kuitulinja Oy n.d.). Lankojen jälleenmyyjät eivät ole ilmoittaneet hamppulankojensa kehräys- ja jalostusmenetelmiä, mutta lankojen ulkonäkö muistuttaa juuttia ja pellavaa enemmän kuin puuvillaa, joten oletan niiden olevan pitkäkuitumenetelmin kehrättyjä.

### 3.4 Tuotteilta vaadittavat ominaisuudet

Lindfors määrittelee tekstiilin ominaisuudet hoidon ja käytön kannalta. Hänen jaotteluunsa kuuluvat *hoito-ominaisuudet* (pesuominaisuudet, mittamuutokset, kuivumisominaisuudet ja sileytyso ominaisuudet), *käyttömukavuus* (lämpöviihtyvyys ja tuntu), *lujuusominaisuudet* (hankauksenkesto, murtolujuus, repäisyjujuus ja saumojen kesto), *biologinen kestävyys* (hienkesto, koinkesto ja homeenkesto), *ympäristönkesto* (säänkesto ja ilmansaasteiden kesto), *käyttöturvallisuus* (terveysturvallisuus ja paloturvallisuus) sekä *ulkonäön pysyvyys* (värin pysyvyys, rypistyvyys, nyppyyntyminen, laskosten pysyvyys ja saumojen ulkonäkö). *Tuntuominaisuudet* sisältävät myös joustavuuden, pehmeuden, laskeutuvuuden, jäykkyyden ja sähköistyvyuden. (Lindfors 2002, 35; 40.)

Tuotteen käyttötarkoitus vaikuttaa siihen, mitkä tekstiilituotteen ominaisuuksista ovat tärkeitä. Sisustus- ja taloustekstiilien ei tarvitse luonnollisesti olla hyviä lämpöviihtyvyyden kannalta. Sen sijaan hoito-ominaisuudet ja ulkonäön pysyvyys nähdään tärkeinä tai erittäin tärkeinä näille tuoteryhmille. Yleisesti ottaen tuoteryhmiä yhdisti se, että kaikissa tuoteryhmissä pidettiin tärkeänä käyttömukavuutta, hoito-ominaisuuksia ja ulkonäön pysyvyyttä. Muita ominaisuuksia arvostettiin eri verran riippuen tuoteryhmästä. (Lindfors 2002, 110–111.) Tärkeintä on siis suunnitella tekstiilejä, joiden tuntu- ja hoito-ominaisuudet ovat käyttäjän mieleen, ja jotka pysyvät halutunlaisina pitkään pesuista ja käytöstä huolimatta.

Lindforsin tutkimuksessa näkyy myös ero juhlavaatteiden ja arkivaatteiden välillä. Juhlavaatteiden kohdalla asiantuntijat olivat sitä mieltä, että tuotteen hoito- ja käyttöominaisuudet ovat vähemmän tärkeitä kuin arkivaatteiden kohdalla. Juhlatilanteiden sisustustekstiilejä ei oltu erikseen jaoteltu, mutta voidaan olettaa, että tulokset olisivat samansuuntaisia. (Lindfors 2002, 110–111.) Juhlatekstiileissä ei käsinpesu ja silittäminen siten haittaa, jos tuotteen ulkonäkö on mieleen.

Miilunpalon mukaan useat pesevät liinavaatteet 60 asteessa ja muun pyykin 40 asteessa. On myös perusteltua pestä tekstiilejä toisinaan 60 asteessa hygienian vuoksi esimerkiksi lapsiperheissä tai norovirustartunnan ehkäisemiseksi. (Miilunpalo 2017, 50; 71.) Pesunkesto-ominaisuudet ovat olennaisia, sillä pyykkiä pestään enemmän kuin ennen, ja yhä puhtaampia tekstiilejä pistetään pesuun (Lindfors 2002, 52). Kun itse valmistaa tekstiilituotteita, ei tuotteeseen jää pesuohjemerkinä, joten langan pesuohjeet vyötteestä saattavat unohtua. Tuotteita suunniteltaessa on pidettävä mielessä, millä tavalla käyttäjä tulee todennäköisimmin pesemään tuotteensa, ja millaiset seuraukset sillä on tekstiiliin. Riippuu tuotteen käyttötarkoituksesta miten usein tuotetta pitää pestä. Runkokuituiset tekstiilit rypistyvät helposti käytössä ja pesussa, joten käyttäjän tulee joko hyväksyä silittäminen tai rypyt, tai kutoa sellaisia tuotteita, jotka eivät rypisty niin helposti käytössä ja hoidossa. Esimerkiksi seinätekstiilit ja muut paikoillaan olevat tekstiilit ovat vaivattomia hoidon kannalta. Voi myös olla, että rypyyinen tekstiili hyväksytään helpommin vaikkapa pyyhkeenä kuin paitana.

Tuntuominaisuudet korostuvat luonnollisesti sellaisissa kankaissa, joita pidetään ihoa vasten. Peittojen, huivien ja shaalien tulee olla pehmeitä ja joustavia (Phillips 1983, 10). Toisaalta ihmisillä saattaa olla erilaiset mieltymykset tuntuominaisuuksistakin. Jotkut haluavat karhean ja kuorivan pyyhkeen ja toiset pehmeän. Kudontamallin suunnittelussa tärkeää on myös tuotteen koko ja paino (Phillips 1983, 9). Esimerkiksi kylpypyyhkeen pitää olla tarpeeksi pitkä, jotta sen saa kiedottua ympärille, mutta se ei saa olla liian iso, jolloin se roikkuessaan naulasta laahaa lattialla.

### **3.5 Estetiikka**

Härkäsalmi suosittelee, että tuotteiden muotokieli suunniteltaisiin muodin vaihtumista kestäväksi, jolloin tuotteen käyttöikä pitenee ja ympäristömyötäisyys lisääntyy (Härkäsalmi 2002, 21). Voi olla hankalaa nähdä omasta ajasta käsin, mikä on ohimenevää

ja mikä miellyttää silmää myös tulevina vuosina. Joillekin muodin oikuille jää myös positiivinen retro-leima, jolloin vanha estetiikka ei haittaa, vaan ilahduttaa. Esteettisesti vanhentavia tekijöitä voivat olla värit ja väriyhdistelmät, sekä silmiinpistävät kuvioaiheet ja muodot. Ehkä helpoiten vanhentuvat ovat ne asiat, jotka ovat aikanaan juuri eniten muodissa. Kudontamallia suunnitellessa tulee siis pyrkiä välttämään liian muodikkaita vaikutteita. Samalla estetiikan tulee puhutella nykykutojia.

Mitä pidempään tuotteen odotetaan kestävän, sitä tärkeämpää on muotokielen kestävyys. Käsinkudotut tuotteet tulevat yleensä kestävämpään pitkään, sillä ne valmistetaan laadukkaista materiaaleista. Itse arvioisin suurimman osan käsinkudottujen käyttötekstiilien tavoitteeksi kestää kymmeniä vuosia riippuen tuotetyypistä ja henkilökohtaisesta käytöstä. Seinä- ja taidetekstiilit voivat kestää sukupolvelta toiselle.

Väri vie helposti huomion tekstiilissä, ja se herättää usein mielipiteen kankaasta ennen kuin kankaan sidosta tai muita ominaisuuksia on edes tarkasteltu (Phillips 1983, 26). Kudonnassa värien optinen sekoittuminen on olennainen osa suunnittelua, sillä kude ja loimi sekoittuvat kankaassa kaikissa sidoksissa. Mitä pidemmät nastat ja paksumpi lanka, sitä huonommin värit sekoittuvat havainnossa optisesti. (Phillips 1983, 27).

Phillips suosittelee olemaan niukka suunnittelussa. Samassa kankaassa ei tarvitse olla hienoa tekstuuria, värin vaikutusta, sidosta ja efektilankaa, vaan jokaiseen kankaaseen voi valita yhden kiinnostavan elementin. (Phillips 1983, 29.) Jotkin elementit saattavat jopa pilata toisensa, kuten monivärisen kuteen käyttö kuviollisessa kankaassa, jolloin kuvio ei näy selkeästi.

Mielikuvat hampusta eivät ole kaikilla kovin ylelliset. Hampua saatetaan pitää sota-ajan karkeana korvikemateriaalina käyttökankaissa. Tuotesuunnittelijan tulee murtaa nämä ennakkoluulot. (Härkäsalmi 2002, 20.) Toisaalta ekologisuutta arvostavat saattavat ihailla hampputekstiilin luonnollisen näköistä pintaa.

### **3.6 Tiheys ja sidos kudontamallin suunnittelussa**

Kankaan tiheys on erittäin tärkeä asia kankaan suunnittelussa, sillä väärä tiheys voi tehdä kankaasta ruman ja käyttökelvottoman. Kankaan oikean tiheyden valintaan vaikuttavat langan paksuus, langan tekstuuri, sidos, tavoitellut tuntuominaisuudet ja kankaan jäykkyys sekä langan kutistuminen pesussa. Usein kankaasta kudotaan hieman harvempi, kuin mitä halutaan sen olevan pesun jälkeen. (Phillips 1983, 38.) Usein tavoitteena on

*tasapainoinen tiheys*, eli sama kuteen ja loimen tiheys, mutta monet sidokset ja tuotetyypit kudotaan niin, että toinen lankajärjestelmä on tiheämpi.

Mitä tiheämpi kangas, sitä kestävämpää se on. Tiheä kangas ja lyhyet nastat ovat tärkeitä, jos halutaan saada aikaan kestävä kangasta. Vaatetukseen sopivat hieman harvemmat kankaat, jolloin ne laskeutuvat paremmin. Mitä harvempaa kangas on, sitä pehmeämpää se on. Siksi huiveissa tiheydet ovat todella harvoja. (Phillips 1983, 9; 38.) Tiheyden valintaan vaikuttaa siten tekstiilin käyttötarkoitus.

Van der Hoogtin mukaan oikea loimen tiheys saa aikaan sen, että lyödessä kude menee automaattisesti sopivalle tiheydelle (Van der Hoogt 2001, 34). Kutojan lyönnin voimakkuutta säätämällä voidaan myös vaikuttaa tekstiilin ominaisuuksiin, kuten tehdä ilmavia huiveja hellästi lyömällä ja tiiviitä mattoja voimakkaasti lyömällä. Jokaisella langalla on olemassa *maksimitiheys* sidokselle, jonka ylittyessä kude ei uppoa halutulle tiheydelle ja kankaasta tulee korkeussuunnassa vääristynyt (Willmann & Forss 1996, 62–63).

Yksinkertainen neuvo tiheyden arvioimiseen on pyörittää viivaimen ympäri lankaa tiiviisti ja laskemalla montako lankaa yhdellä cm:llä on. Palttinan maksimitiheys on tämä luku jaettuna kahdella, ja perustoimikkaan kerrottuna 2/3:lla. (Van der Hoogt 2001, 35.) Esimerkiksi Java-hamppulankaa menee 9–10 lankaa tiiviisti yhden cm:n matkalle. Tällä laskukaavalla palttinan maksimitiheyden tulisi olla 4,5–5 ja toimikkaan 6–6,5. Tiheyttä voi myös arvioida toisen laskukaavan mukaan: (niisinnän mallikerran lankaluku x langan pyöritysten määrä viivaimen ympäri cm:n matkalta): (niisinnän mallikerran lankaluku + kuteen siirtyminen kankaan toiselle puolelle yhden niisinnän mallikerran aikana) (Van der Hoogt 2001, 36). Valepomsissa laskukaava näyttäisi seuraavalta:  $(4 \times 10):(4+2) = 6,67$  lankaa/cm Java-hamppulangalla.

Pirta valitaan loimen tiheyden mukaan. Piinrakoja voi myös jättää tyhjiksi ja samaan rakoon voi laittaa tarvittaessa useamman langan. Pirran metallipiit saattavat jättää kankaaseen jäljen, jos pirtaanpistelyssä vuorotellaan yksilankaisten ja kaksilankaisten piinrakojen välillä, tai jos samassa piinraossa on useampia lankoja. (Phillips 1983, 14.) Toisaalta raot tasoittuvat useissa tekstiileissä käytön tai pesujen myötä. Jos kuidun päitä tulee paljon langasta ulos, kannattaa valita isompilukuinen pirta ja pistellä samaan rakoon

useampi lanka, sillä tiheämpi pirta hankaa enemmän lankoja (Phillips 1983, 15; Hirvi 2017a, 29).

Sidos vaikuttaa omalta osaltaan kankaan ominaisuuksiin. Mitä harvemmin kude ja loimi sitoutuvat toisiinsa, sitä joustavampi, kuohkeampi ja laskeutuvampi se on. Harvasti sitoutuva sidos saattaa tehdä kankaasta ryhdittömän tai heikon. Tiheämmät sitoutumispisteet lisäävät lujuutta. Harvoin sitoutuvan sidoksen huonoa kestävyyttä voi kompensoida lisäämällä tiheyttä, mikä parantaa kestävyyttä. (Willman & Forss 1996, 72.)

Tekstuurin vaihtelua saa kankaaseen käyttämällä sidoksia, joissa on yhdistetty erimittaisia lankajuoksuja, kuten nastallista, raesidosta, pitsisidosta ja sidoksia, joissa langat siirtyvät uusille paikoille tai vaihtavat tiheyttä paikoitellen sidoksen ansiosta. Luonteikkaalla langalla kiinnostavaa tekstuuria saa yksinkertaisiinkin sidoksiin. (Phillips 1983, 29.) Pitkät lankajuoksut lisäävät tuotteen kiiltoa (Willman & Forss 1996, 117).

### **3.7 Kudontaohjeen kirjoittaminen**

Kudontaohjeessa on oltava kaikki tiedot kankaan valmistamisesta. Siinä tulee olla tiedot valmiin kankaan mitoista, loimen ja kuteen materiaalista ja paksuudesta, pirran tiheydestä ja pirtaanpistelyohjeesta, loimen tiheydestä ja kuteen tiheydestä. Ohjeessa pitää mainita tuleeko reunoihin vahvistuslankoja, työn leveys pirrassa ja lankaluku. Kudontaohjeessa tulee olla ohje sidontaan ja niisintään. (Lundell & Windesjö 2005, 11.) Tämän lisäksi hyvän ohjeen pitäisi mielestäni sisältää valokuvia tai mallipiirustuksia valmiista kankaasta ja tuotteesta, materiaalin menekit ja vaihtoehtoisia poljentavaihtoehtoja.

Kun kirjoitetaan kudontaohjetta, tulee tuotteiden mitoissa ottaa huomioon loimen ja kuteen vetäytyminen eli lyheneminen lankajärjestelmien risteilyn vaikutuksesta. Tämä lasketaan usein suunnitteluvaiheessa kertomalla haluttu kankaan mitta 1,05:llä, 1,1:llä tai jollain muulla luvulla riippuen vetäytymisen arviosta. Vetäytymisen määrä riippuu lankojen paksuudesta, ominaisuuksista, kudontakäsialasta, tiheydestä ja sidoksesta. Loimen vetäytymisen voi yrittää ennakoida varaamalla eniten vetäytymisvaraa tiheisiin ja paksukuteisiin tekstiileihin (10–20 %) ja vähemmän harvoihin ja kuderipsikankaisiin (0–5 %). Leveyteen pitää lisätä Lundellin ja Windesjön mukaan 0–10 cm riippuen kuteen materiaalista, sidoksesta, käsialasta ja työn leveydestä. (Lundell & Windesjö 2005, 11.) Todellisen ja tarkan vetäytymisen ja kaventumisen määrän saa selville kutomalla näytteen. Hyvä nyrkkisääntö vetäytymiseen on 10 % pituuteen ja 5 % leveyteen. Kankaan

vetäytymisen lisäksi kankaasta kannattaa suunnitella 10 % isompi, jotta se on tarpeeksi suuri pesun jälkeen. Villalla kutoessa riittää 5 %. (Lundell & Windesjö 2005, 11.)

Näiden lisäksi ohjeeseen kirjoitetaan hapsuvarat ja tiedot päärmeistä, jos sellaiset tulevat tekstiiliin. Kutojan tulee itse varata ylimääräistä lointa alkusolmuihin, esikutomiseen alkusolmujen jälkeen, mahdollinen kokeiluvara ja tutkaimet. Tutkaimet ovat vähintään 40 cm, mutta monivartisissa sidoksissa 5 cm yhtä vartta kohden, kuitenkin enintään 70 cm. (Lundell & Windesjö 2005, 11.) Tarvittavan loimen ja kuteen määrä laskettiin tässä tutkimuksessa menekkilaskelmalla, joka on lankaluku \* langan tex-numero: 1000. Tämä ilmoittaa tarvittavan lankamäärän grammoissa metrille kyseistä lointa. Tähän lukuun ei ole lisätty mitään ylimääräistä, vaikkakin kutojat yleensä hankkivat lankaa hieman ylimääräistä kaiken varalta.

## 4 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tämä tutkimus on monimenetelmällinen laadullinen kehittämistutkimus. Tässä kehittämistutkimuksessa toteutin yhden suunnittelukierroksen. Tutkimustuloksina on selvitys hamppulangan ominaisuuksista kudonnassa sekä kudontamalleja hamppulangalle.

Tutkimus perustuu suunnittelutehtävälle, jossa tuotetaan kudontamalleja, jotka täyttävät asetetut tavoitteet ja reunaehdot. Tutkimuksessani pääpaino on suunnitella sellaisia kudontamalleja, joissa hyödynnetään hamppukuidun luontaisia ominaisuuksia ja jotka soveltuisivat kudonnan harrastajille. Hamppukuitua edustamaan valitaan yksi lanka, jonka avulla kehittämistutkimus toteutetaan.

Tutkimusprosessi sisältää prototyyppien valmistusta, asiantuntijan haastattelun ja prototyyppien tarkastelua. Näiden avulla saadaan vastauksia tutkimuskysymyksiin. Tulosten pohjalta kehitetään kudontamalleja.

Tutkimuskysymykset:

1. Mihin käsinkudottuihin tuotteisiin hamppulanka sopii?
2. Millainen olisi hyvä hamppulankaa hyödyntävä malli kudonnanharrastajalle?
3. Mitä kudontateknisiä ominaisuuksia hamppulangalla on?

Ensimmäisellä tutkimuskysymyksellä haetaan tuotetyyppejä, visuaalisia ominaisuuksia ja käyttötarkoituksia hamppulangalle. Sopiiko lanka esimerkiksi pyyhkeeksi tai verhoksi? Toisella tutkimuskysymyksellä etsitään vastausta siihen, mitä pitää ottaa huomioon, kun suunnitellaan malleja kudonnan harrastajille tästä langasta. Pitääkö esimerkiksi samaan loimeen saada kudottua sekä pyyhkeitä että verhoja? Kolmas tutkimuskysymys painottaa langan kudontateknisiä ominaisuuksia, eli muun muassa soveltuvia sidoksia, tiheyksiä, kudontatekniikkaa ja viimeistelymahdollisuuksia. Mikä on esimerkiksi hyvä tiheys eri sidoksilla tälle langalle?

## 5 Tutkimuksen toteutus

Toteutin tutkimuksen kehittämistutkimuksena, jossa hain tietoa ja ideoita suunnittelun tueksi laajalla taustatyöllä. Teoriataustasta löytyvän kirjallisuuskatsauksen jälkeen toteutin prototyyppejä ja asiantuntijahaastattelun. Näiden analysoinnin jälkeen kehitin kudontamalleja.

### 5.1 Kehittämistutkimus

Kehittämistutkimus on usein suunnitteluprosessi, jossa kehitysprosessi etenee *iteratiivisesti*. Tuotekehitykselle ovat ominaisia *iteraatiot*, eli suunnittelukierrokset. Ongelmaan luodaan ratkaisuja, joita sitten arvioidaan ja testataan erilaisin menetelmin. Testitulosten perusteella luodaan taas parempi versio tuotteesta, jota voidaan taas testata. (Hyysalo 2009, 56.) Materiaaleihin kohdistuvassa kehittämistutkimuksissa ongelmien ratkaisuksi rakennetaan usein prototyyppejä, joita testataan *käytettävyystudkimuksen* menetelmien avulla. Kehittämistutkimuksessa yhdistetään toimintaa ja teoriaa. Muotoilussa käyttäjälähtöisyys, eli käyttäjän tarpeet ja mieltymykset ovat yleensä keskiössä. (Lahti & Seitamaa-Hakkarainen 2014, 89–90, 92.) Prototyyppi paljastaa varhaisessa vaiheessa tuotteen heikkouksia ja ongelmia (Hyysalo 2009, 183). Kehittämistutkimuksen iteraatiokierroksia toteutetaan niin paljon, kunnes tuotteeseen ollaan tarpeeksi tyytyväisiä.

Suunnittelussa käytetään tukena puhetta, tekstiä, kommunikaatiota, valokuvia, piirroksia ja prototyyppejä. Digitaaliset työkalut laajentavat yksilön voimavaroja, mutta aidot

prototyypit ovat olennaisia tuntoaistin ja kolmiulotteisuuden hahmottamisen kannalta. Tuotesuunnitteluprosessissa on tärkeää huolellinen dokumentointi, prototyyppien valmistus, niiden testaus, korjaus ja uudelleentestaus. (Lahti & Seitamaa-Hakkarainen 2014, 90–96.) Tässä tutkimuksessa on välttämätöntä käydä kudontaprosessi läpi prototyyppinä valmistettaessa, jotta tiedetään mitä ongelmia kudonnanharrastaja voi kohdata käyttäessään samaa materiaalia. Samalla selviävät materiaalin asettamat kudontatekniset rajoitukset.

Kehittämistutkimukselle on ominaista kommunikaatio ja yhteissuunnittelu, jossa voidaan ottaa käyttäjiä tai asiantuntijoita mukaan. Suunnittelutehtävän mukainen avainhenkilö voi tuoda esiin tuotteeseen kohdistuvia vaatimuksia ja toiveita. Yhteisöllisessä suunnittelussa eri osapuolet tulkitsevat artefakteja eri tavoin, jolloin tutkimuksessa saadaan näkyviin asian eri näkökulmat. (Lahti & Seitamaa-Hakkarainen 2014, 90–94.) Asiantuntijahaastattelu auttaa näkemään prototyyppien potentiaalin ja puutteet, joita en itse välttämättä huomaisi.

Vaikka käytettävyytystutkimuksen juuret ovat tietotekniikassa, on helppo soveltaa sen ydinajatuksia. Olennaista on käyttäjän suhteellinen kokemus käytön onnistumisesta. Tuotteen käytettävyyttä tutkitaan kyselyin, haastatteluin tai havainnoiden. Asiantuntija-arvioinnissa käytetään yleensä avuksi heuristiikkalistoja, joilla yritetään löytää ongelmakohtia. (Lahti & Seitamaa-Hakkarainen 2014, 97.) Jotkut testausmenetelmistä ovat hyvinkin lähellä aitoa käyttötilannetta, kun taas vaikkapa haastattelun toteuttamisen etu on kustannustehokkuus. Tässä tutkimuksessa prototyypit tekstiilirakenteista tehdään vaan pienehköinä tilkkuina. Lopullista kokonaista tuotetta ei kudota tai ommella, eikä kudontamallia tai tekstiiliä testata lopullisella käyttäjällä.

## **5.2 Tutkimuksen vaiheet**

Kudontamallien suunnittelusta on vain vähän tieteellistä tutkimusta. Kuhnin mukaan nuorella tieteenalalla ei ole vielä vakiintuneita menetelmiä, vaan jokainen tutkija kerää aineistoa ja kokeilee omalla tavallaan. Kun jotkin menetelmät osoittautuvat tehokkaimmiksi ongelmien ratkaisijoiksi, kehittyy hallitseva paradigma tieteenalaan. (Anttila 2005, 36.) Olen valinnut tähän tutkimukseen menetelmäksi laadullisen kehittämistutkimuksen, koska uskon sen vastaavan tutkimuskysymyksiini parhaiten.



Tämän tutkimuksen vaiheet ovat tiivistetysti tiedonhankintavaihe, kokeiluvaihe, reflektointivaihe, analyysi ja suunnitteluvaihe (ks. Kuvio 2).



Kuvio 2 Tutkimuksen vaiheet

Tuotekehitys nojaa kertyneeseen tietoon. Muiden tekemät osaratkaisut ja infrastruktuuri vaikuttavat ja rajaavat suunnitteluratkaisuja (Hyysalo 2009, 58.) Tutkimuksen alkuun kuului *tiedonhankintavaihe*, jossa selvitin perusteet hampputekstiilin suunnittelulle kirjallisuuden, artikkeleiden, olemassa olevien kudontamallien ja jälleenmyyjien ohjeistuksen avulla. Taustatyön tarkoituksena oli saada rajattua ongelma-avaruutta ja antaa ideoita suunnitteluun. Selvitin millaisia lankoja on saatavilla, millaisia tekstiilejä hampusta on valmistettu sekä minkälaisiin tekstiileihin hamppu saattaisi sopia.

Tutkimuksen seuraava vaihe oli *kokeiluvaihe*, joka koostui näytteiden suunnittelusta ja kudonnasta. Kokeiluvaiheessa aineisto lisääntyi tekstiilinäytteillä, päiväkirjalla ja valokuvilla. Jatkoain kudontakokeiluja painottamalla niitä niihin suuntiin, mitkä havaitsin lupaavimmiksi ja kiinnostavimmiksi. Näytteiden kudonnassa vuorotteli tietoinen reflektointi ja luova intuitiivisuus. Heuristiset menetelmät eli valistuneet arvaukset auttavat suunnittelijaa löytämään ratkaisuja nopeammin, ilman että jokaista umpikujaa täytyy käydä läpi (Seitamaa-Hakkarainen 2000, 18). Hiljainen tieto ja intuitio ovatkin osa ammatillista tiedonhankintaa ja saattavat antaa jopa luotettavampaa tietoa kuin muut tavat (Anttila 2006, 55–57). Aiemman osaamisen hyödyntäminen tämänkaltaisessa tutkimuksessa hyödyttää tutkimusta, sillä kehittämistutkimuksen tarkoitus ei ole käydä jokaista vaihtoehtoa läpi, vaan löytää muutamia hyviä ratkaisuja suunnittelutehtävään.

Tuotekehitystoiminnassa reflektoinnin avulla on mahdollista päästä tavoitteita kohti (Anttila 2006, 78). Reflektioon kuuluu omien ajatuksien, tunteiden ja kokemusten

tiedostaminen ja niiden vertaaminen asetettuihin tavoitteisiin (Anttila 2005, 78). Vaikka kokeiluvaiheessa painottuu luova ja tarpeeksi laajamittainen kokeilu, on tavoitteena myös saada selville toimiva ja sujuva kudontatekniikka kyseisille materiaaleille. Kudontamalleja hyödyntävät päätyvät samankaltaisten kokemusten äärelle kuin mitä itse koin kutoessani näytteitä. Siksi minun piti olla erityisen herkkä kaikille vaikeuksille, mitä prototyyppien valmistuksessa tuli esiin ja kirjata ne ylös päiväkirjaan.

Asiantuntijan haastattelu oli tärkein osa *reflektointivaihetta*. Nielsen suosittelee, että tuotekehityksen ensimmäisen iteraation tuotetestaus tehdään asiantuntijalla, ja seuraava todellisilla käyttäjillä (Korvenranta 2005, 121). Käyttäjillä tehdyillä käytettävyydestestauksilla saadaan yksityiskohtaista tietoa siitä, missä tilanteissa ilmenee käytettävyyso ongelmia, mutta asiantuntija-arvioilla saadaan tietoa ongelmien syistä ja mahdollisista ratkaisuista (Kosonen 2005, 320). Sain asiantuntijan haastattelusta vastauksia kaikkiin tutkimuskysymyksiini prototyyppien arvioinnin lisäksi. Haastattelun jälkeen kirjalliset aineistot analysoitiin.

Viimeinen vaihe oli *suunnitteluvaihe*, jossa valikoin parhaat prototyypit, tein niihin parannukset ja kirjoitin kudontaohjeet. Suunnittelussa ratkaisua rajasivat materiaali, suunnittelija ja kohderyhmä (ks. Kuvio 3). Materiaalin rajoitteet liittyvät tuotteen käytännöllisyyteen, valmistusteknisiin rajoitteisiin ja ominaisuuksien hyödyntämiseen



Kuvio 3 Ongelmavaruutta rajaavat tekijät tässä tutkimuksessa

parhaalla mahdollisella tavalla. Kohderyhmä rajaa kudotun tuotteen valmistukseen vaadittavia välineitä, kudonta- ja viimeistelyprosessin vaikeustasoa ja kudontamallien tuotetyyppejä ja estetiikkaa. Nykykutojalle ei kannata tarjota esimerkiksi jyväsäkkiä kudontaprojektiksi. Oma ilmaisukieli kudonnan keinoin vaikuttaa myös syntyviin kudontamalleihin ja omat kiinnostuksen kohteet vaikuttavat siihen, mitkä potentiaaliset kudontamallit valitsen lopulta suunniteltavaksi.

Jos tässä kehittämistutkimuksessa olisi vielä seuraava kierros, lähdetäisiin siinä liikkeelle

parannetuista kudontamalleista. Kudontamallit ensinnäkin kudottaisiin ohjeen mukaan oikeilla leveyksillä ja pituuksilla. Seuraavassa vaiheessa kudontamalleja voitaisiin testata kudonnan harrastajilla. Myös kudottuja tuotteita voitaisiin testata kvalitatiivisin ja kvantitatiivisin menetelmin.

### 5.3 Tekstiilinäytteet

Toteutin prototyypit tietokoneohjatuilla kangaspuilla, jotta sidosten vaihtelu olisi nopeampaa. Kangaspuut olivat Toikan valmistamat ja niissä oli vipukehässä ohjausyksikkö. WeavePoint-, WeaveDesign- ja kuvankäsittelyohjelmia käytettiin sidosten, värien ja tuotteiden kaavojen suunnittelussa. Loin kaksi viisimetristä lointa, joissa kokeilin eri sidoksia ja loimen värejä. Vaihtelin loimien tiheyttä tarpeen mukaan pistelemällä loimen uudestaan erilaisiin pirtoihin (ks. Taulukko 1).

Taulukko 1 Näytteiden kutomisessa käytettävien loimien tiedot

Loimet	Vaalea	Tumma
Lankaluku	96	176
Väri	Valkoinen ja harmaa	Musta ja punainen
Luontiohje	8 sisarusta harmaalla 32 sisarusta valkoisella 8 sisarusta harmaalla	32 sisarusta (2 mustaa lankaa) 56 sisarusta (1 musta ja 1 punainen lanka)
Loimen pituus	5 metriä	5 metriä
Kokeillut pirrat	40 ja 50	30 ja 40
Kudontaleveys	19,3 cm–24 cm	29,3 cm–22 cm

Niisintä oli suora 16 varrelle. Näin loimeen pystyi kokeilemaan mitä vain sidoksia, joiden niisinnän mallikerta oli 16, 8, 4 tai 2 lankaa. Näytteiden kuteiden ja loimien värit olivat musta, punainen, harmaa ja valkoinen. Valitsin kyseiset värit, sillä niillä saataisiin eri tummuusasteita näytteisiin ja värit sopisivat todennäköisesti yhteen, sillä joukossa olisi kolme neutraalia väriä. Halusin värikartan oleva niukka ja neutraali, ettei huomio kiinnittyisi prototyypeissä liikaa väreihin. Prototyypin karkeus voi olla hyve, sillä liian hienoa prototyyppiä saatetaan vain ihastella, eikä siitä haluta löytää ongelmia (Hyysalo 2009, 184). Tummassa koeloomissa osa langoista luotiin vuorolankaisesti, jotta saataisiin näytteitä värin vaikutuksesta sidoksessa.

Prototyypin rakentamisen tarkkuus vaihtelee. Se voi olla lähes valmis tuote, tai vain yksi tuotteen piirre konkretisoituna. (Hyysalo 2009, 181.) Tässä tutkimuksessa prototyyppi on alle 30 cm leveä kangastilkku, jolla saa konkretisoitua tarpeeksi kankaan rakennetta,

tuntua ja ulkonäköä. Tilkuista ei ommeltu mitään, vaan prototyypin toivottiin nostavan ideoita mahdollisista tuotteista. Prototyypin kokeilu avaa käyttäjälle ideoita siitä, mitä hän tuotteelta haluaa, sillä ennako-oletukset eivät välttämättä vastaakaan toiveita tuotteen kokeilun jälkeen (Hyysalo 2009, 180). Osa näytteistä pestiin erilaisilla pesuohjelmilla. Kudotut tekstiilit saattavat muuttaa ulkonäköä, rakennetta ja tuntuominaisuuksia huomattavasti, kun ne pestään tai kastellaan.

Usein käytetty tapa suunnittelijalle on käyttää ja kokeilla itse kehittämäänsä prototyyppiä. Suunnittelija ei valitettavasti kuitenkaan yleensä muistuta kohderyhmää, jolle tuotetta suunnitellaan. Hän itse suhtautuu pääsääntöisesti uusiin tuotteisiin innostuneemmin tavallisiin käyttäjiin verrattuna. (Hyysalo 2009, 84.) Tavallisella kankaankudonnan harrastajalla voi olla korkeampi kynnys kokeilla ja hyväksyä uusi loimi- tai kudomateriaali. Uudenlainen tuote saatetaan myös nähdä negatiivisessa valossa, jos vaikka kudontaa harrastetaan nostalgian pohjalta.

Prototyypin valmistaminen vaatii pohjatietoa ja pitkälle suunnitellun idean. Toisaalta tuotekehittäjillä on yleensä jo tarvittava pohjaosaaminen. (Hyysalo 2009, 183; 194.) Tukeuduin erityisesti *Kankaanrakentajan sidosoppiin* (ks. Hirvi 2017a), joka on yleisesti käytössä oleva opus ja heijastelee nykyään yleisesti käytössä olevia sidoksia Suomessa. Pyrin kokeilemaan näytteissä kaikkia tavallisimpia sekä itseäni kiinnostavia sidoksia.

Iteratiivisessa prototypioinnissa on tärkeää pitää kirjaa siitä, miksi muutokset on tehty, jotta ei vahingossa palata ongelmallisiin ratkaisuihin (Hyysalo 2009, 185). Kirjoitin näytteitä kutoessani päiväkirjaa, jolla pyrin tallentamaan tietoa prosessista ja kokemuksista hampun käytöstä kudonnassa. Päiväkirja sisälsi myös valokuvia kudonnan



Kuva 1 Näytteiden kudonnassa käytetyt Java-hamppulangat

vaiheista ja tilanteista. Päiväkirja vastasi erityisesti kolmanteen tutkimuskysymykseeni hampun kudontateknisistä ominaisuuksista.

Tutkimukseen valikoitui Lankavan myymä Java-hamppulanka (ks. Kuva 1). Java oli ainoa Suomesta tutkimuksen toteutuksen aikaan saatavilla olevan hamppulanka, jolla oli monipuolinen värikartta ja hyvä saatavuus. Java-hamppulangan on valmistanut turkkilainen lankatehdas Fistas. Langat ovat käteville suurilla kartioilla,

jolloin loimen luominen on helpompaa kuin keriltä ja vyyhdeiltä. Suurien kartioiden hinta on myös edullinen kutojille. Javan tex-luvuksi on ilmoitettu 500. Langasta näkee kuitenkin avaamalla kierrettä, että se on kaksisäikeinen. Säikeiden kierre on Z ja kertaus on S-kierteen mukainen.

Osassa näytteistä hyödynnetään myös trikookudetta ja itse leikattua räsykudetta, sillä ne ovat suomalaisten kutojien suosiossa, ja sopivat hyvin joihinkin suosittuihin tuotetyyppeihin, kuten mattoihin.

#### **5.4 Asiantuntijan haastattelu**

Haastateltavana toimii Mallikerta-lehden mallien pääsuunnittelija ja päätoimittaja Marjatta Hirvi. Haastattelussa yhdistyy teemahaastattelu ja prototyypin arviointi.

##### **Asiantuntijahaastattelu tuotekehityksessä**

Ihminen voi saada asiantuntijan määritteen institutionaalisen tai tieteellisen aseman tai ammatin kautta. Olennaista on se, että asiantuntijalla on sellaista tietoa tai taitoa, jota on vain hyvin harvalla. (Alastalo, Åkerman & Vaittinen 2007, 181–182.) Marjatta Hirvellä on vankka kokemus käsinkudottavien tekstiilien suunnittelusta kankaankudonnan harrastajille yli 25 vuoden ajalta. Hän suunnittelee suurimman osan malleista Mallikerta-lehteen. Hän on myös kirjoittanut harrastuspiireissä yleisesti käytössä olevia oppaita ja kirjoja. Hirven asiantuntija-asema on hyvin vahvalla pohjalla hänen ammatillisten saavutustensa perusteella. Arvioijalla on väliä, sillä on havaittu että asiantuntijuus käytettävyydessä ja kokemus tuotteesta lisäävät arvioijan kykyä löytää mahdollisia ongelmia (Korvenranta 2005, 114). Sen vuoksi asiantuntijan käyttäminen verrattuna maallikkoon lisää tutkimuksen luotettavuutta.

Asiantuntija-arvioinnit sopivat myös silloin, kun tuotekehitys ei ole vielä tarpeeksi pitkällä käyttäjätestauksia varten. (Korvenranta 2005, 111.) Tässä tutkielmassa oli järkevää, että asiantuntija-arvio saatiin tuotteista tuotekehityksen keskivaiheilla. Koska haastatteluun oli käytössä rajallinen aika, valitsin aiheiksi sellaiset asiat, joihin en saisi vastausta helposti muualta ja joihin kyseenomaisella haastateltavalla olisi mahdollisimman paljon asiantuntijuutta. Sisällytin siksi haastatteluun paljon kysymyksiä kudontatekniikasta ja mallien suunnittelusta (ks. Liite 1).

Haastateltavat kohdentavat puheensa haastattelijan tietotasoa vastaavaksi. Jos haastateltava vaikuttaa tietämättömältä, haastateltava saattaa alkaa yksinkertaistaa, käyttää vertauksia ja vähentää ammattitermistöä. Haastateltavan ja haastattelijan statusten epäsuhta saattaa estää tutkijan pääsyn kiinnostaviin asioihin. Tästä syystä yleinen näkemys on, että ehtona haastattelun onnistumiselle on yleensä mahdollisimman hyvä asiaosaaminen. Tavoitteena asiantuntijahaastattelussa on, että haastateltavalla säilyy vahvana varsinainen tietäjän rooli, mutta tutkija pyrkii samalla argumentoivaan tyyliin. Haastattelijan tulee aktiivisesti pyytää haastateltavaa täsmentämään ja perustelevaan vastauksiaan. (Alastalo, Åkerman & Vaitinen 2007, 189–190.) Koska haastattelin asiantuntijaa vasta tiedonhankinnan, suunnittelun ja kudontaprosessin jälkeen, oli minulla aiheeseen liittyvää tietoa ja taitoa tarpeeksi haastattelua varten. Toisaalta haastateltava voi tietämättömyyteensä vedoten pyytää yksityiskohtaisia kuvauksia asioista, minkä vuoksi esitin osan kysymyksistä ennen omien tekstiilinäytteiden esittelyä (ks. Alastalo Alastalo, Åkerman & Vaitinen 2007, 192). Asiantuntijahaastatteluun kannattaa sisällyttää kerronnallisia kysymyksiä, joissa haastateltavaa kehoitetaan kertomaan omin sanoin tapahtumien kulusta, poikkeustilanteista ja rutiininomaisista toimintatavoista (Alastalo, Åkerman & Vaitinen 2017, 188).

Tuotekehityksessä haastattelua voi käyttää niin, että käyttäjä ensiksi kokeilee tuotetta, jonka jälkeen häneltä kerätään laadullista tietoa tuotteesta haastattelun avulla. Haastattelukysymykset koskevat käytettävyyso ongelmia, parannusmahdollisuuksia ja yleistä käytettävyyttä. Ilmapiiri tulee saada sellaiseksi, että haastateltava uskaltaa kritisoida tuotetta. Käytettävyytutkimuksissa käytetään usein muistilistaa tai heuristiikkalista, mikä varmistaa sen, että haastateltava käsittelee tuotteen käytettävyyttä mahdollisimman monipuolisesti. (Vuorela 2005, 50.) Tyypillisesti tuote arvioinnin tuloksena on lista käytettävyyso ngelmista, niiden vakavuusarvio, mahdollisia parannusehdotuksia, sekä lista hyvistä puolista (Korvenranta 2005, 116; 122).

Voi olla hyödyllistä tuoda haastatteluun mukaan *virikkeitä*, joita haastateltavat voivat kommentoida, kuten asiakirjoja ja raportteja (Alastalo, Åkerman & Vaitinen 2007, 189–190). Tekstiilinäyte arvioinnissa virikkeenä toimivat luonnollisesti kutomani näytteet. Jokaisesta tekstiilistä annettiin haastateltavalle myös kankaan rakenne, sekä tiedot pIRRasta, tiheydestä ja sidoksesta, jotta haastateltavan olisi helpompi arvioida mallin haastavuutta ja soveltuvuutta kudonnan harrastajille. Nielsen suosittelee, että

tuotearviointi kestäisi 1–2 tuntia, ja saman tuotteen voisi arvioida vähintään kaksi kertaa. Nielsen suosittelee arvioimaan tuotetta ensiksi yleisesti, jonka jälkeen paneutumaan yksityiskohtiin. (Korvenranta 2005, 115.)

### **Haastattelun kulku**

Haastattelu järjestettiin 26.4.2018 haastateltavan työhuoneella. Tästä oli se hyöty, että haastateltava pystyisi tarvittaessa ottamaan esille kudottuja tekstiilejä tai kudontamalleja. Haastattelu alkoi helpoilla ja avoimilla kysymyksillä haastateltavan taustasta. Tutkielmani esittelyn jälkeen minulla oli yleisiä kysymyksiä ja teemoja hampulla kutomisesta ja hampun mahdollisuuksista. Näiden jälkeen kävimme läpi prototyypit.

Jaottelin prototyypit muutamaa eri kategoriaan, jotka esittelin seuraavassa järjestyksessä: perussidokset, pyyhkeet, matot, yleiskankaat, tukevat, verkkomaiset ja kaksinkertaiset/vahvistetut. Ryhmän sisällä esittelin näytteet kuitenkin yksitellen, jotta saisin kommentteja varmasti jokaisesta. Lopussa pyysin nostamaan potentiaalisimmat näytteet esiin.

Olin tehnyt erilaisten heuristiikkalistojen (Korvenranta 2015, 115; 119; 122) perusteella oman listan kudontamallin tuotesuunnittelussa havaittavista mahdollisista ongelmista, sekä ongelmien vakavuuteen vaikuttavista tekijöistä. Muunsin nämä haastatteluun apukysymyksiksi, joita hyödynsin näytteiden arvioinnissa tarpeen ja tilanteen mukaan. Kirjasin ylös myös minua kiinnostavimmat teemat, jotka olin suunnitellut sen mukaan, mitä prototyyppien kudontaprosessissa nousi esiin. Haastattelussa tavoitteena oli keskittyä konkreettisiin ongelmiin tekstiileissä ja yrittää keksiä, miten näytteistä voisi tehdä parannetut versiot. Esittelin haastateltavalle lopuksi myös tuotekuvakollaasit, joissa olin tehnyt kollaaseja erilaisista tuotetyypeistä, jotka nousivat mieleeni valmistaessani prototyyppejä (ks. Liite 2). Haastattelun teemat ja kysymykset löytyvät liitteistä (ks. Liite 1).

Haastattelu nauhoitettiin äänenä ja videoitiin. Virikkeet tuottavat ärsykkeinä haastateltavassa psyykkisiä, fyysisiä ja sosiaalisia reaktioita (Törrönen 2017, 198). Videon avulla pystyin näkemään helpommin analyysivaiheessa, mihin kangasnäytteisiin tai virikkeisiin viitataan ja millaista ei-verbaalista ilmaisua käytetään tietoisesti ja tiedostamatta. Litteroidessani kirjoitin ylös haastattelun tapahtumat ja virikkeet, joista keskusteltiin. Litteroin sanatarkasti yleisiä litterointimerkkejä käyttäen (ks. Aaltonen,

Ruusuvuori, & Tiittula 2005, 303), mutta intonaatiota ja taukoja en merkinnyt, elleivät ne vaikuttaneet kommunikaation sisällön merkityksiin.

## 5.5 Analyysimenetelmät

Analysoin tekstimuodossa olevat aineistot, eli haastattelun ja päiväkirjan sisällönanalyysin keinoin. Arvioin tekstiilit haptisesti tunto- ja näköaistia käyttäen. Tässä tutkimuksessa analyysi oli teoriasidonnainen, eli valitsen analyysiyksiköt aineistosta tutkimuskysymysten avulla, mutta aikaisempi tieto auttoi analyysissä (ks. Tuomi & Sarajärvi 2002, 98). Aikaisempi tieto tekstiilien käytettävyydestä ja kudontatekniikasta auttoi jäsentämään teemoja, mutta pyrin olemaan herkkä täysin uusille aineistosta nouseville teemoille.

Sisällönanalyysissa aineistot luokitellaan, tyypitellään tai teemoitellaan (Tuomi & Sarajärvi 2002, 95). Teemoittelu sopi tähän tutkimukseen parhaiten, sillä aineistosta oli tarkoitus saada mahdollisimman paljon erilaisia näkökantoja. Luokkien suuri esiintymistiheys saattaisi kertoa siitä, että haastateltava pitää asiaa tärkeänä. Toisaalta samoista asioista keskustelu eri haastattelun vaiheissa saattaisi olla vain merkki luontevasta keskustelusta, jossa tutuksi tulleisiin asioihin viitataan uudestaan. Koska oli vaikea osoittaa luokkien esiintymistiheyden olevan osoitus luokan tärkeydestä, pitäydyin tässä tutkimuksessa teemoittelussa.

Sisällönanalyysissa pelkistettiin aineistosta löydetyt vastaukset, luokiteltiin ja lopulta jaoteltiin luokat sopivien kategorioiden alle (ks. Tuomi & Sarajärvi 2002, 102–103). Tarkasteluyksikkönä olivat merkitykset ja teemat. Hain ja koodasin aineistosta jokaisesta tutkimuskysymyksestä ajatuskokonaisuuksia ja teemoja. Näistä tein pelkistetyt ilmaisut. Etsin pelkistetyistä ilmaisuista samankaltaisuuksia ja erilaisuuksia ja sijoitin ne luokkiin. Etsin luokille yläluokkia. Tuloksissa esittelen luokat ja teen niistä johtopäätöksiä.

Itsenäisessä näytteiden arvioinnissa kiinnitin huomioni sekä näytteiden aineellisiin että aineettomiin ominaisuuksiin. Arvioin tekstiilien aineellisia ominaisuuksia eniten näköaistin ja haptisen tuntoaistin avulla. Haptinen havaitseminen sisältää aistimuksia esimerkiksi muodoista, koosta, tekstuurista, kovuudesta, pehmeystä, lämmöstä ja kutituksesta. Haptinen havaitseminen on yleensä linkittynyt yhteen, näkö-, kuulo- ja kinesteettisen aistin kanssa laajemmaksi kokonaisuudeksi. (Anttila 2006, 80.)



Papanekin mukaan tuotteen funktiota voi tarkastella kuudesta lähtökohdasta: käyttöominaisuuksien, tarpeellisuuden, valmistusmenetelmän, esteettisyyden, miellelyhtymien ja ajan hengen valossa (Anttila 1993, 148). Näytteiden aineettomia ominaisuuksia arvioidessani pyrin kiinnittämään huomion näihin. Tekstiilien tulee toimia käyttötarkoituksessaan, olla tarpeellisia ja esteettisesti miellyttäviä nykyihmiselle ja olla mahdollista ja miellyttävää valmistaa tavanomaisilla harrastusvälineillä.

Teemoittelin löytämäni ominaisuudet näytteistä ja liitin ne sisällönanalyysin yhteyteen. Näiden pojalta aloin kehittää näytteitä valmiiksi kudontamalleiksi. Ne prototyypit, jotka eivät olisi tyydyttäviä edes teknisten parannusten jälkeen, jäivät kokonaan pois jatkokehittelystä. Olin hyvin vaativa valitessani prototyyppejä jatkokehittelyyn, sillä moni alun perin potentiaalinen näyte osoittautui analyysin ja reflektointivaiheen jälkeen puutteelliseksi joltain näkökannalta. Tein lupaavimpiin prototyyppeihin tarvittavia teknisiä muutoksia, jotka liittyivät tiheyteen, väritykseen, sidokseen, mittoihin ja valmistusmenetelmiin.

## **6 Tutkimustulokset**

Tässä osiossa raportoin aluksi kutomani näytteet ja niiden tekniset tiedot. Sen jälkeen raportoin tulokset tutkimuskysymyksiin teemoittain. Mainitsen tekstissä selkeästi, jos tuloksen lähde ovat omat havaintoni tai kokemukseni. Kaikissa muissa tapauksissa tulosten lähde on haastatteluaineisto. Kaikki sitaatit ovat haastatellulta.

### **6.1 Kudotut näytteet**

Haastattelua varten leikkasin ja huolittelin koeloimista yhteensä 39 näytettä. Näytteet on numeroitu ja niihin viitataan tutkimuksessa niiden numerolla. Taulukossa on lista kaikista näytteistä ja niiden tiedoista (ks. Taulukko 2). Tiheydellä tarkoitetaan loimen tiheyttä. Kaikista näytteistä on kuvia ja sidosten rakenne liitteissä (ks. Liite 3). Kuviin on lisätty myös kuva nurjalta puolelta, jos se on olennaisesti erilainen kuin oikea puoli. Sisällytin myös lähikuvia tekstiileistä. Kaikki kuvat ovat pesemättömistä näytteistä. Tuloksissa mainitusta näytteestä tai sen yksityiskohdasta on kuva, jos liitteistä näytteen numerolla löytyvä kuva ei havainnollista tutkimustulosta tarpeeksi selvästi.

Taulukko 2: Kudotut tekstiilinäytteet

Ryhmä	Numero	Sidos	Loimi	Tiheys	Pirta
Perussidokset	#1	Palttina*	Vaalea	5	50/1
	#2	Tasatoimikas ja toisvaltainen toimikas	Vaalea	5	50/1
	#3	Panama	Vaalea	4	40/1
	#4	Toimikas, valepoms	Tumma	8	40/2
	#5	Palttina, toimikas*,**	Tumma	6	30/2
Kohokuviolliset	#6	Vohveli**	Vaalea	5	50/1
	#7	Vohveli, 3-vartinen ristitoimikas, palttina**	Tumma	4	40/1
	#8	Sidottu vohveli	Vaalea	5	50/1
	#9	Vinoruutuinen vohveli	Vaalea	5	50/1
	#10	Pitsisidos	Vaalea	4	40/1
	#11	Leppäliina	Vaalea	4	40/1
	#12	Yhdistetty palttina ja panama*	Vaalea	4	40/1
	#13	Nastallinen	Vaalea	4	40/1
Matot	#14	Palttina (Räsymatto)*,***	Vaalea	2	40/1,0
	#15	Kärkitoimikas ja kudekuviollinen***	Vaalea	4	40/1
	#16	Loimiripsi***	Tumma	8	40/2
Yleiskankaat	#17	Kilpikangas	Vaalea	4	40/1
	#18	Ristitoimikas ja kärkitoimikas	Vaalea	4	40/1
	#19	Yhdistetyt toisvaltaiset toimikkaat	Vaalea	5	50/1
	#20	Koristeellinen ristitoimikas	Tumma	6	30/2
	#21	Aaltotoimikas	Tumma	6	30/2
	#22	Kärjellinen aaltotoimikas**	Tumma	6	30/2
	#23	Pohjasidos	Tumma	8	40/2
	#24	Pohjasidos	Tumma	6	30/2
	#25	Pohjasidos	Tumma	8	40/2
Tukevat	#26	Munkinvyö**	Tumma	4	40/1
	#27	Taalainsidos	Vaalea	4	40/1
	#28	Pohjalainen kilpikangas**,***	Tumma	6	30/2
	#29	Kuvikas ja täyskuvikas***	Tumma	6	30/2
	#30	Toimikkaasta johdettu kuviollinen loimiripsi	Tumma	8	40/2
Verkot	#31	Pitsipoiminta palttinassa	Vaalea	5	50/1
	#32	Ontelo palttina**	Vaalea	4 (2)	40/1
	#33	Kanava**	Vaalea	3	40/1,1,1,0
Kaksinkertaiset	#34	Ontelo palttina*,***	Tumma	8 (4)	40/2
	#35	Ontelo ja yhteen sidottu panama***	Tumma	8 (4)	40/2
	#36	Yhteen sidottu palttina***	Tumma	8 (4)	40/2
	#37	Yhteen sidottu palttina***	Tumma	6 (2/4)	40/1,2
	#38	Yhteen sidotut palttina ja toimikkaat	Tumma	8 (4)	40/2
	#39	Yhteen sidotut palttina ontelona (4-kert.)***	Tumma	8 (2)	40/2

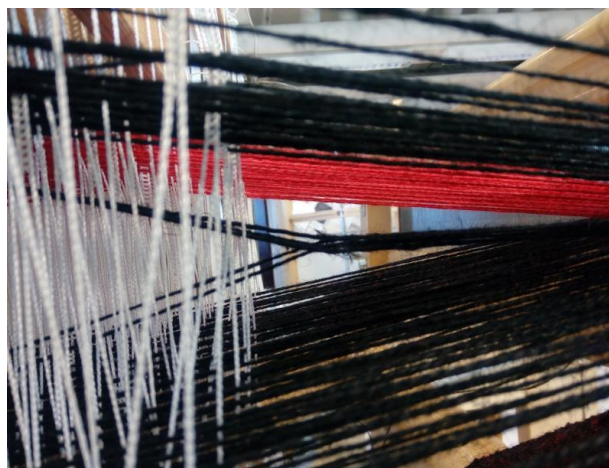
\*Hapsukokeiluja, \*\*Pesutesti, \*\*\*Muita materiaaleja hampun lisäksi.

Kaksinkertaisissa kankaissa sulussa on yhden kangaskerroksen loimen tiheys.

## 6.2 Hamppulangan kudontatekniikka

Luodessani ensimmäistä koelointia ilman hansikasta lanka poltti helposti sormia, joten seuraavan loimen tein hansikas kädessä. Myös puolat pysyivät minulla paremmin muodossaan, kun käytin hansikasta puolaamisessa, mutta ilmankin puolaus onnistui. Mielestäni lanka on sen verran paksua, että leveässä työssä, vaaleilla materiaaleilla kudottaessa ja tietyissä sidoksissa saattaa mattosukkulalle pyörittäminen tulla kyseeseen, jotta kuteen jatkoja tulisi vähemmän. Kaksisäikeinen lanka on toisaalta helppo puolittaa ohentaa kuteen jatkamisen kohdalla. Rullasukkuloista kannattaa valita suurin, jotta sen sisään mahtuu mahdollisimman suuri puola.

Loimilangat takertuivat toisiinsa aina välillä kutoessani. Tämän huomasi yleensä helposti, sillä takertuneet langat asettautuivat keskelle viriötä (ks. Kuva 2). Kutoessa täytyi siten tarkkailla lankoja ja auttaa kädellä langat erilleen tarvittaessa. Hirvi kertoo, että kutoessa hamppuloimi pidettiin tyypillisellä kutomiskireydellä, sillä viriö aukesi silloin parhaiten. Lanka on niin kova, että syötöstä ei voi antaa kuin hieman. Syötöstä pitää antaa kuitenkin jonkin verran, ettei työ kapene liikaa.



Kuva 2 Niisien ja pirran välissä takertuneet langat

*”...kun sehän just usein ku avoviriöl kun kutoo, niin sit jos sitä syötöstä on liikaa ni johan se alkaa tunkemaan ulos, et se on justiin että sen verran et se on siinä omalla paikallaan. Ei oo paljon mitää ylimäärästä kun se on sen verran kovaa. Mut ei tietenkään niin kapeelle et et se alkaa kapenee.”*

Hirvi on käyttänyt hampputöitä kutoessa pingotinta, paitsi yhdessä työssä, jossa kuteena oli paperinaru. On mahdollista, että työ alkaa kaventumaan ja reunimmaisat langat katkeamaan, jos pingotinta ei käytä. Epäilin kutoessa, että pingottimen piikit olisivat halkoneet reunalankoja. Pingotinta kannattaakin siirtää mahdollisimman usein, ettei sama kohta ole pingottimen piikkien otteessa pitkiä aikoja. Pingottimen piikkeihin voi painaa palan superlonia, harsoa tai kangasta, jotta pingotin ei uppoaisi ja repisi reunoja niin

paljota. Superlon lisää pingottimeen hieman joustavuutta. Kyseinen keino on perinteinen apu herkkiä kankaita kudottaessa.

### **Langan kestävyys kudonnassa**

Hirven mukaan lanka ei ole yleisesti ottaen kovin vahva. Hän on kuullut kutojien kokemuksia, joissa lehden ohjeenmukaista mallia ei ole voitu kutoa loppuun, sillä loimilangat ovat katkenneet koko ajan. Hamppukuidun ollessa yksi kestävimmistä luonnonkuiduista, on yllättävää, miten tämä lanka ei ole kestävimmästä päästä. On mahdollista, että tätä lankaa varten kuidut on lyhennetty, sillä tehtaalla ei ole ollut pitkien kuitujen kehräämistä varten laitteistoa. Kun avasin langan kierrettä, huomasin yksittäisten kuitujen olevan noin 10 cm mittaisia. Langan ominaisuuksiin kuuluu lisäksi luultavasti epätasalaatuisuus, ja Hirvi epäilee, että oli sattunut saamaan parempilaatuista lankaa, sillä hänen omissa projekteissaan loimilangat eivät katkeilleet. Itse huomasin, että langan sai paikoitellen vetämällä poikki pitämällä kädet vain 20 cm päästä toisistaan, mutta toisissa kohdissa lankaa ei saa mitenkään vetämällä poikki.

Itse pohdin, että monet nykyajan kutojat ovat tottuneet kutomaan kalalangalla ja muilla kestäville materiaaleilla. Entisaikaan arkipäivää ovat olleet itse kehrätyt runkokuidut loimessa, jolloin loimilankoja on joutunut paikkaamaan useammin. Nykyään helposti katkeavat loimilangat saattavat pelästyttää kutojat. Haastateltava on äärimmäisen kokenut kutoja, joka käsittelee loimia taitavammin ja helleemmin kuin vähemmän kutoneet. Onkin mahdollista, että aloittelijan käsissä hamppuiset loimilangat ovat katkeilleet helpommin. Aloittelijoilla esimerkiksi sukkula törmää useammin loimilankoihin. Myös Hirvi toteaa kyseisellä materiaalilla kudonnan olevan enemmänkin jatkotason kudontaa.

Kutoessani näytteitä loimilankoja katkesi kohtuullisen usein. Toisaalta näytteitä kutoessani huomasin aina syyt lankojen katkeamiselle, ja pystyin siten vaikuttamaan niihin. Loimilankojen katkeamiseen saattaa vaikuttaa ruosteinen pirta, vinossa oleva pirta tai hankaava keskinyöri. Itse käytin tietokoneohjattuja kangaspuita, jotka rasittavat loimilankoja enemmän kuin tavalliset kangaspuut. Oman kokemukseni mukaan liian pieni syötös, pingottimen väärä leveys ja liiallinen kuteen kiristäminen aiheuttaa reunojen kaventumista. Tämä lisää reunimmaisten lankojen hankaantumista pirrassa, ja usein reunimmaisten loimilankojen katkeamista.

Hirven loimessa oli jopa ylimääräiset jälkikäteen laitetut lisälangat, eikä loimilankoja silti katkennut. Heillä oli käytössä valkoista ja mustaa lankaa, eikä kumpikaan ollut heikkoa, vaikka musta on toisinaan heikompaa. Hirven loimet ovat toisaalta olleet lyhyehköjä, kun taas kudontapiirien loimet voivat olla kymmeniä metrejä.

Kankaan reunojen sitoutumiseen pitää kiinnittää huomiota jo suunnitteluvaiheessa, sillä kaikenlainen pujottelu ja poiminta saattavat Hirven ja oman kokeiluni mukaan aiheuttaa loimilankojen katkeamista. Yritin jopa pitsipoimintaa (#31), mutta vaikuttava pinta ei ollut sen arvoinen, että loimilankoja olisi pitänyt jatkaa jokaisen pitsirivin jälkeen.

Hirvi vaihtaa viriön yleensä samalla kun lyö kuteen, eli langat tasossa tai avoviriöllä. Umpiviriöitä ei kannata käyttää runkokuituisissa loimissa, sillä se kuluttaa lointa ja tuottaa nukkaa. Itse huomasin, että hamppuloimen langat katkesivat koko ajan, jos yritin kutoa näytettä matosta umpiviriöllä loimi hyvin kireällä. Lyönnin kovuus vaikutti oman kokemukseni mukaan selvästi loimen kestävyYTEEN. Jos veti kuteen kankaansuuhun rauhallisesti, ei loimilankoja katkennut niin usein, kuin jos löi luhalla voimakkaasti. Sen vuoksi vain sellaiset sidokset, materiaaliyhdistelmät ja rakenteet toimivat, missä luhalla ei tarvitse lyödä kovaa.

Hirvi kutoi kerran juuttiloimeen maton, jossa katkesi loimilanka usein. Matosta tuli kuitenkin upea. Loimilangat pystyi työn irrotettua päättelemään näkymättömiin. Eli lankojen katkeaminen ei ole aina katastrofi, vaan kuuluu jossain määrin kudontaan. Jatkuvasti katkeavat langat saattavat vähentää kudonnan iloa, kun loimilankoja joutuu paikkaamaan ja lopuksi päättelemään.

Väärä tiheys voi aiheuttaa lankojen hankautumista. Liian tiheä pirta kuluttaa tätä lankaa erityisesti, sillä pörröisestä langasta tulee ulos paljon kuidunpäitä. Kutoessa kannattaa käyttää mieluummin harvempaa pirtaa ja laittaa useampi lanka samaan piinrakoon. Hirven mukaan joskus loimi voi olla myös liian harva, jolloin yksittäiset langat ottavat enemmän osuaa lyödessä.

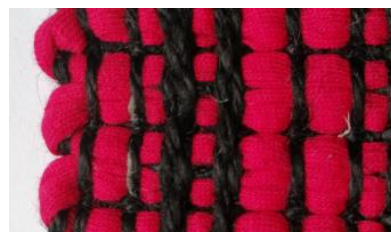
*”No kudonnan kannalta siinä nyt mitä mul on siit kokemusta niin no sanotaan nyt mitä ollaan puhuttu ni se tiheys on ehkä se kaikista tärkein, koska tää on karvasin lanka varmaan mitä [on].”*

### **Loimen liistaus**

Loimen käsittely kutomisen helpottamiseksi on tuttua teollisuudesta ja perinteisestä käsityöstä, esimerkiksi pellavalimalla tai loimiliisterillä vahvistamalla. Hamppuloimeen voisi kokeilla maalata puissa jollain vahvistavalla aineella. Jos koko loimiletin käsittelee aineessa, on mahdollista, ettei lointa enää saada puihin. Hirvellä oli kokemus tapettiliisteristä jossakin loimessa, ja itse pohdin mehiläisvahan käyttöä.

Mehiläisvaha tai jokin vastaava voisi olla myös sillä ajatuksella lisätty tekstiiliin, että se parantaisi tekstiilin ominaisuuksia käyttötarkoituksessaan. Mehiläisvaha esimerkiksi lisää tekstiilin eristävyttä. Aineen tulee olla vain helposti levittyvä, ja tekstiilituotteen sellainen, ettei sitä pestä kuumalla vedellä, ellei liistausainetta ole tarkoituskin saada pois.

Kokeilin näytteeseen #28 hyvin pienelle alueelle sulatettua mehiläisvahaa. Se tuntui jähmettyvän hieman liian nopeasti huoneenlämmössä, jolloin sivellin jähmettyi kovasta mehiläisvahasta. Se pieni määrä mitä sain kankaalle, jäi kankaan pinnalle pieniksi tahroiksi ja palloiksi (ks. Kuva 3). Mehiläisvaha oli siis ainakin huono vaihtoehto tällä tavalla lisättynä.



Kuva 3 Mehiläisvahaliistauksesta jääneitä tahroja näytteessä #28

### **Kudonnan sotkuisuus**

Hamppuloimea kudottaessa langasta irtoaa todella paljon kuitua kangaspuiden alle, pirtaan ja muualle ympäristöön (ks. Kuva 4). Omat vaatteeni olivat kudontapäivien jälkeen aivan täynnä kuidunpätkiä, ja sukat niin sotkuiset, että edes pyykinpesukone ei saanut nukkaa pois, vaan se siirtyi muihin vaatteisiin.

*”Alapuoli ku se oli se karvaa oli niin mielettömät määrät et sitä piti koko ajan kerätä pIRRasta ja tuolt jokapuolelta. Sit ku se oli viel mustaa ni se näky et meil oli koko etuosa oli aivan musta. Lattia oli aivan karvaa täynnä.”*

Hirven kokemuksen mukaan kuitenkin valmiista työstä ei tule juurikaan sotkua, vaan pelkkä kudontavaihe oli sotkuinen. Verrattuna yhtä karvaisiin materiaaleihin hampusta ei tule välttämättä enempää sotkua. Hirvi ei hätkähtänyt Java-hamppulangan käyttäytymistä kudonnassa, sillä hänellä oli kokemusta vastaavista materiaaleista, kuten juutista ja numeron 4 rohdin pellavasta.



Kuva 4 Pölyä pirran alla

*”Ja mul on tos kudontavaiheessakin niin pellavalla on ollut vähän samanlaisia kokemuksia ku on ollu oikeen karvasta pellavaa, niin se ei silleen oikeen hätkähdytä, muutaku lähinnä huvitti.”*

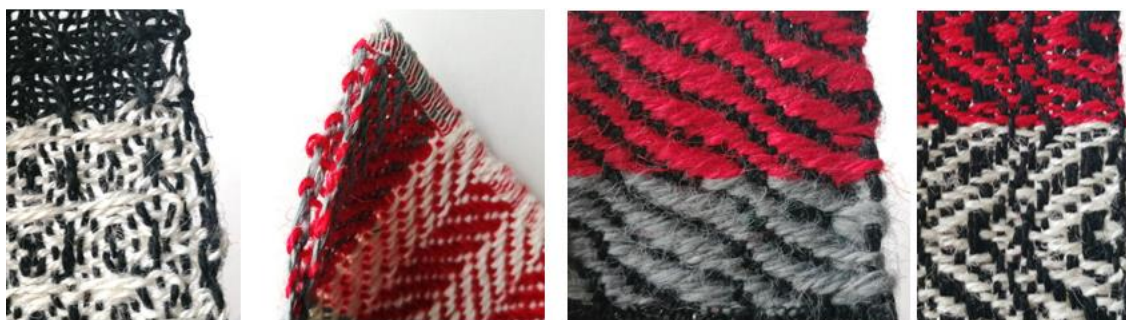
Kudonnassa on mahdollista käyttää hengityssuojainta, jos on herkkä tekstiilipölylle. Jos kudontaryhmässä on joukossa herkkiä, kannattaa heidät huomioida ennen hampulloimen laittoa.

### 6.3 Sidos

Liian pitkät nastat tekstiilissä saattavat haitata käyttötarkoitusta tai tekstiilin ulkonäköä. Java-hamppulangalla pitkät nastat eivät aiheuta haittaa ulkonäkönsä puolesta, sillä pesemättömissä näytteissä nastat pysyvät suorassa. Laskeutuvammalla langalla pitkät lankajuoksut saattavat aaltoilla ja näyttää epäsiisteiltä. Näytteen #8 jopa 11 langan juoksut pysyvät suorina ja ryhdikkäinä. Toisaalta liian pitkät juoksut pääsevät pesussa liikkumaan valtoimenaan, mikä saattaa vaikuttaa kankaan ulkonäköön pesun jälkeen.

Riippuen sidoksesta, saattavat tekstiilin reunimmaisets loimilangat jäädä kokonaan tai osittain sitoutumatta kuteeseen. Tämän voi korjata asettamalla niisimättömät reunalangat tai pujottelemalla sukkulalla tarvittaessa reunimmaisets langan ympäri. Java-hamppulanka on kuitenkin niin herkkä, että kaikki ylimääräinen pujottelu saattaa lisätä

loimilankojen katkeamista. Ohuella materiaalilla kudottaessa osittain sitoutumattomat loimilangat eivät välttämättä häiritse. Näytteitä katsoessani huomasin, että paksulla Javalla kudottaessa sitomattomasta reunasta seuraa pitkiä näkyviä lankajuoksuja (ks. Kuva 5 #7). Huomasin myös, että joissakin sidoksissa sitoutumattomat reunalangat ovat aiheuttaneet erikoisen reunan jakaantumisen (ks. Kuva 5 #19). Mielestäni järkevin vaihtoehto on suunnitella reunat sitoutuviksi tai jättää reunimmaisat loimilangat niisimättä. Pitkiä kuteen lankajuoksuja kankaan reunassa tulee mielestäni välttää Java-hamppulangalla. Reuna saattaa näyttää helposti epäsiistiltä, jos reunasta lähtee pitkiä lankajuoksuja, kuten näytteessä #21 (ks. Kuva 5 #21). Jos mahdollista, niin sidoksen tiiviiten sitoutuva kohta kannattaa sijoittaa reunaan, kuten aaltotoimikkaassa näytteessä #22 (ks. Kuva 5 #22).



Kuva 5 Näytteiden #7, #19, #21 ja #22 reumat

Sidokset kannattaa toteuttaa niin vähillä varsilla ja polkusilla kuin mahdollista ilman että estetiikasta ja tekstiilin muista halutuista ominaisuuksista tingitään. Näytteen #24 sidosta kannattaisi yksinkertaistaa, sillä sen kutomiseen tarvitaan 19 polkusta. Yrittäessäni yksinkertaistaa mallia en keksinyt tapaa saada aikaiseksi minua miellyttävää aitoa varjovaikutelmaa vähillä varsilla ja lyhyillä nastoilla, joten siirryin muiden sidosten kehittelyyn. Monet perinteiset sidokset ovatkin mielestäni oivaltavia siltä osin, että sidoksia on kehitetty tuottamaan kiinnostavia kuvioita vähillä varsilla ja polkusilla.

Sidos vaikuttaa tekstiilin tuntuominaisuuksiin. Kaksinkertaiset yhteensidotut kankaat tekivät jo valmiiksi jäykästä materiaalista erityisen jämäkän ja vahvan tuntuisia, vaikka tekstiili pysyi ohuehkona #36. Sen sijaan Hirvi pisti merkille, että tällä materiaalilla kudottuna ripsistä tuli yllättävän joustava näytteessä #16. Silpala huomauttaa, että loimiripsiä kudottaessa loimi täytyisi pitää hyvin kireällä (Silpala 2005, 47). Kireä loimi taas helpottaa kuteen pakkautumista tiheästi (Lundell & Windesjö 2005, 230). Java-



hampulangasta tehtyä lointa ei kuitenkaan voi kiristää erityisen kireälle, joten ripsin poikkeuksellinen joustavuus saattaa johtua harvemmasta kuteen tiheydestä.

Sidos voi saada aikaan sen, että vain kankaan toinen puoli on visuaalisesti miellyttävä, jolloin siitä ei voi suunnitella sellaista tekstiiliä, jonka molemmat puolet ovat näkyvissä. Yritin hyödyntää näytteen #6 vohvelissa kuopan keskelle muodostunutta sidospistettä korostamalla sitä kolminkertaisella kontrastivärisellä kuteella, mutta nurjalle puolelle muodostuivat pitkät paksut nastat, jolloin kangasta ei kannattaisi suunnitella pyyhkeeksi tai muuksi kaksipuoliseksi tuotteeksi. Vastaavasti jos kankaan molemmat puolet ovat hienoja ja erityisesti jos ne ovat erilaisia, olisi hyvä jos tuotteessa tulisivat molemmat puolet näkyviin (ks. ponsi #4).

Jo palttina näytteessä #1 on hampulla kudottuna kiinnostavan ja miellyttävän näköinen, sillä kuteen ja loimen erottaa helposti ja huomio kiinnittyy materiaaliin. Palttinapohjan munkinvyössä tekee kiinnostavaksi loimen ja kuteen värityksellä tehdyt ruudut näytteessä #26. Samalla tavalla leppäliina näytteessä #11 on minusta kiinnostava, sillä yksinkertaisen sidoksen näkee poikkeuksellisen selvästi, koska materiaali on niin paksua. Leppäliina kudotaankin yleensä ohuista materiaaleista, joten paksulla Javalla kudottuna tulos on mielestäni yllättävä.

Javan paksuus voi olla myös epäedullista joissakin sidoksissa. Paksulla Javalla kudottuna sellaiset yksittäiset sidospisteet näkyvät, jotka tavallisesti olisivat pieniä. Itse epäröin pomsin kohdalla näytteissä #4 ja #17, sillä sitoutumispisteet ovat niin isot tällä materiaalilla. Toivoisin, että ne jäisivät enemmän piiloon. Erityisesti näytteen #17 harvempi rakenne ja kontrastiset kuteen ja loimen värit saavat aikaan sen, että pinnan sidoskuviointi näyttää rakeiselta. Yksivärinen alue näytteessä #17 on mielestäni kaunein (ks. Kuva 6). Toisaalta pomsilla on näytteessä #4 saatu hyvin tasainen ja paksuhko rakenne, jonka läpi ei juuri pääse valo. Sen rakenne tuntuu yllättävän pehmeältä, sileältä ja joustavalta.



Kuva 6 Näyte #17

Vohvelit näytteissä #9 ja #6 muodostavat kolmiulotteisen pinnan hienosti. Sen sijaan pitsisidos näytteessä #10, jonka pitäisi muodostaa kennomaista kuviota, ei tämän näytteen

tiheyksillä ja kokeilluilla niisintäryhmillä mennyt juurikaan kuopalle pesemättömässä näytteessä. Hirven mukaan sidos käy tälle langalle, vaikka ulkonäkö onkin tavallisesta poikkeava. Toinen sidos, johon yleensä sopivat hieman pehmeämmät langat on nastallinen näytteessä #13. Nastallisessa langat eivät juurikaan mukaudu sidoksen mukaan. Tosin pesu saattaa muuttaa nastallista paljon.

#### **6.4 Kankaan tiheys ja pirta**

Java-hamppulangan kohdalla oikea tiheys on erittäin tärkeää, sillä lanka on pörröistä. Liian harva tiheys voi myös olla Java-hamppulangalla huono asia, sillä liian harvana se saattaa katketa helpommin. Erityisesti kudonnan harrastajille malleja suunniteltaessa tiheyden on oltava oikea.

*”Ja etenkin sitten kun on kudonnan harrastajista kyse, joilla täytyy olla se oikea että se voi olla ku se on vähä tihee niin se hankaloittaa kutomista ja liian löysäks ni sit lyödään liian kovaa.”*

Hirvi oli päätenyt molemmissa omissa Java-hamppulangalla kutomissaan töissä käyttämään loimen tiheyttä 3,5 lankaa/cm. Hän kertoikin kuteen uponneen hyvin, eikä loimilankoja juuri katkennut. Ensimmäinen työ oli kudekuviollinen kapea kaitaliina ja toinen oli tuolinmatto ja istuinaluset kuviollista onteloa (ks. Hirvi 2017b; 2017c).

Tiheyden 4 l/cm kankaat olivat minusta vaivattomia kutoa, sillä kude upposi kankaaseen helposti. Oman arvioni mukaan tällä tiheydellä tekstiilit jäivät hieman läpikuultaviksi ja tunnultaan pyyhkeisiin sopiviksi. Palttinaosuudet näytteessä #11 tiheydellä 4 l/cm muistuttavat minusta säkkikangasta. Panamassa kankaaseen muodostuvat suurehkot reiät näytteessä #3 tiheydellä 4 l/cm.

Aivan aluksi tavoittelin tiheää ja vahvaa perinteistä canvas-tyyppistä kangasta. Arvioin langan sopivaksi tiheydeksi 5 l/cm sekä kuteen että loimen suuntaan. Viisi näyttäisi olevan ehdoton maksimi palttinassa loimen tiheydelle tällä materiaalilla, sillä sain heitettyä juuri ja juuri viisi kudetta senttimetrille. Tiheys 5 l/cm antaa hyvin jämään tunnun palttinalle ja on yllättävän hyvä. Myös näytteen #19 toimikas tiheydellä 5 l/cm on onnistunut. Vohveli kudottuna tiheydellä 5 l/cm näytteessä #6 sai sidoksen muodostumaan selvästi paremmin ja ryhdikkäämmin kuin 4 l/cm näytteessä #7.

Palttinassa loimen tiheys 6 l/cm on jo liian tiheä, sillä kuteen tiheys jää neljään näytteessä #5. Saman näytteen nelivartiselle tasatoimikkaalle tämä tiheys on myös hieman liikaa, sillä kuteita menee vain viisi senttimetrille. Näytteen #24 pohjasidos tiheydellä 6 l/cm sisältää paljon palttinaisia alueita, joten sen loimen tiheys pitäisi olla harvempi. Nyt kudetta ei saa uppoamaan tasapainoiselle tiheydelle, mikä olisi oleellista kuvion muodostumisen kannalta. Pidempien nastojen toimikkaissa tiheys 6 l/cm oli toimiva, kuten näytteen #22 aaltotoimikkaassa ja näytteen #20 ristitoimikkaassa. Pinnasta tuli tiivis ja kuviot muodostuivat kauniisti.

Tiheydellä 6 l/cm kudotuista näytteistä Hirvi huomautti, etteivät ne selvästi sovi pyyhkeiksi, sillä kankaat olivat niin tiiviitä. Hyvin pitkänastaiselle aaltotoimikkaalle näytteessä #21 6 l/cm oli niin harva, että kuteita upposi keskimääräisellä luhan lyönnillä 11 kudetta yhdelle senttimetrille. Tekstiili oli tällöin selvästi epätasapainoinen tiheyden suhteen, mikä antoi kankaalle mattomaisen ulkonäön ja tunnun. Kuvio hieman litistyi, mikä pitäisi ottaa huomioon suunnittelussa, jos haluaisi säilyttää epätasapainon tiheydessä.

8 l/cm loimessa oli monelle sidokselle liikaa, sillä sidoskuvio ei muodostunut kauniisti. Tästä esimerkkinä on pohjasidos näytteessä #25 sekä pohjalainen kilpikangas näytteessä #28. Pohjasidokseen olisi käynyt paremmin tiheys 5 l/cm. Toisaalta pitkiä nastoja sisältävässä pomsissa tiheys 8 l/cm antoi tukevan tunnun kankaalle ja sitoutumispisteet peittyivät kohtalaisesti. 8 l/cm oli myös liian tiheä näytteen #29 kuvikkaalle. Useamman kuteen tarvitsevilla sidoksilla tiheyden tulisi olla harvempi. Kuvikkaaseen voisi kokeilla Javalla tiheyttä 5 tai 6 l/cm.

Kaksinkertaisissa kankaissa yksittäisen kangaskerroksen tiheys oli erinomainen tiheydellä 4 l/cm, eli yhteensä 8 l/cm. Tämä onkin samansuuntainen yleisten suositusten kanssa, eli kaksinkertaisten kankaiden kangaskerroksen tiheys pitäisi olla hieman harvempi, kuin jos samaa kangasta tehtäisiin yksinkertaisena (ks. Hirvi 2017a, 63).

Hirven omissa malleissa oli numeron 35 pirta, eikä se aiheuttanut lankojen hankautumista. Omissa kokeiluissani huomasin pirran 50 olevan aivan liian tiheä, jolloin lanka hankautui helposti poikki. Muut kokeilemani pirrat olivat 40 ja 30, jotka eivät aiheuttaneet lankojen hankautumista. Hirven mukaan ensisijaisesti pitäisi laittaa yksi lanka piinrakoon, sillä useampi lanka piinraossa saattaa kutoessa niputtua yhteen näkyen

valmiissa tekstiilissä. Toisaalta pesussa loimilangat usein asettuvat tasaetäisyydelle toisistaan. Jos tällä langalla haluaa tiheämpää kangasta kuin 4 l/cm, tulee samaan piinrakoon laittaa useampi loimilanka, sillä tihein pirta mitä voi käyttää, on numeron 40 pirta. Numeron 25 pirta on yleisin välikokoisista pirroista, ja 35, 45 ja 55 ovat nykyään harvinaisempia. Suunniteltavien mallien tiheys kannattaa siis ensisijaisesti suunnitella tasalukuisille pirroille 30 ja 40 sekä pirralle 25 soveltuvaksi. Näillä pirroilla on mahdollista kutoa esimerkiksi tiheyksiä 3, 4, 5, 6, 8, 10 ja 12.

## 6.5 Visuaalinen suunnittelu ja värit

Java on pellavan ja juutin kaltainen, mutta hieman pehmeämpi ja pörröisempi. Tuntu on silti mielestäni hyvin karhea ja jäykkä. Sekä minä että Hirvi olimme ihastuneet lankaan nähtyämme sen. Itseäni viehätti langassa sen paksuus, hyvä tuoksu, kaunis kiilto, nostalginen ulkonäkö ja rahvaanomaisuus.

Tekstiili ei siis saa olla liian monimutkainen, etenkin jos jo materiaali on kaunis itsessään. Java-hamppulanka on itsessään niin ilmeikäs lanka, että jopa palttinassa upea pinta tulee esiin. Yksinkertainen panama-sidos näytteessä #3 tuo esiin langan ominaisuudet esiin kauniisti. Näytteessä #22 sidos ja materiaali kohtaavat myös hyvin, vaikka sidos ei ole yksinkertaisemmasta päästä.

*”koska materiaali on näin ihana, ni sit ei saa piilottaa mihkään.”*

*”No täst nyt näkee oikein miten tää lanka tulee esiin [#3]. Se on tollai löyhäkierteinen ja karvanen.”*

Materiaalit herättävät usein mielikuvia käyttötilanteista, tuotetyypeistä ja erilaisista tyyleistä. Java-hamppulangasta tulevat ensiksi mieleen saunatekstiilit ja pyyhkeet. Graafinen pinta näytteessä #8 tuo mieleen sisustus- ja seinätekstiilit. Näyte #17 tuo mieleen joulun. Hirvi itse lähti suunnittelemaan langasta tekstiilejä veneeseen istuimelle ja lattialle. Javalla tehdyt tekstiilit edustavat enemmänkin rentoa tyyliä kuin luksusta.

Hamppu on niin eloisa ja epätasainen materiaali, että se ei sovi täsmällisyyttä vaativiin sidoksiin ja kuvioihin. Hirvi piti värinvaikutus-kuvioita näytteessä #23 epätarkkoina hampusta kudottuina. Kyseisen näytteen epäsuhtaiset loimen ja kuteen tiheydet pahentavat ongelmaa entisestään. Myös näytteessä #12 Java on epätasainen, mutta sidoksen kuvionastat vaatisivat täsmällisyyttä ollakseen miellyttävän näköisiä.

Väärät kuteiden ja loimien paksuuksien suhteet voivat haitata kuvion muodostumista. Kun kaikki kuteet ja loimi ovat saman paksuisia esimerkiksi taalainsidoksisesessa näytteessä #27, ei sidos pääse välttämättä oikeuksiinsa. Hamppulankaa voi ja kannattaa siis hyödyntää valitsemalla se vain pohja- tai kuviokuteeksi joissain sidoksissa sen sijaan, että se olisi loimena ja molempina kuteina. Jos halutaan, että koko kangas on valmistettu Java-hamppulangasta, voisi kokeilla sitä useampikertaisena kuviokuteessa. Joskus rikkomalla totuttuja tapoja kutoa jokin sidos voidaan löytää uusia hienoja tekstiilipintoja. Esimerkiksi pohjalaisessa kilpikankaassa #28 pinta näyttää yllättävän hienolta, vaikka pohja- ja kuviokude ovatkin samaa lankaa ja loimen tiheys yllättävän suuri, 6 l/cm.

Tiiviit pinnat tiheissä näytteissä tuovat kuviot hienosti esiin tällä materiaalilla. Tästä ovat esimerkkeinä pohjasidos varjovaikutelmalla #24 ja aaltotoimikas #22. Aaltotoimikkaan kuvio on mielestäni sopivan orgaaninen toteutettavaksi eloisasta Javasta.

*”Täs on siis toi kuvio ihan täydellinen [#22]. Nii sä sanoit tos kylppäriin ni näähän vois olla tosi hyviä kylppäriin. Pikkasen vähän kosteeta, ni vois toimii tosi hyvin. Tää nyt on tosi kaunis. Tässä niinku tää sidos ja materiaali kyllä kohtaa tosi hyvin.”*

Kuviollisessa ripsissä #30 on kauniita pintoja ja kuvioita, mutta loimi voisi olla minusta vieläkin tiheämpi, jotta kude menisi enemmän piiloon ja kuvio olisi vieläkin tarkempi. Loimiripsit toteutetaan usein niin tiheinä, että kude ei näy ollenkaan (ks. Silpala 2005, 45–47). Näytteen #30 yksinkertaisempi kuvio on toisaalta tälläkin tiheydellä tyydyttävän näköinen.

Näytteen #26 munkinvyössä on kiinnostava pohjasidoksen värisommitelma ja hyvin toimiva yksinkertainen idea. Näytteestä huomaa, että tasavahvat kuviokude, pohjakude ja



loimi sopivat hyvin yhteen tällä tiheydellä (4 l/cm). Pestynä kuvio on vieläkin selkeämpi, sillä kuviokuteet asettuvat kiinni toisiinsa kuvion kohdalla (ks. Kuva 7).

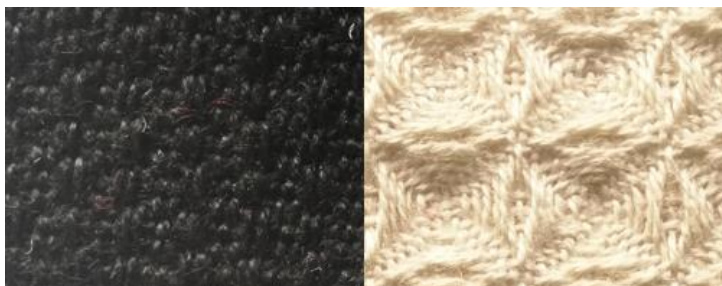
Kuva 7 Näytteen #26 munkinvyö: vasemmalla pesemätön, oikealla pestynä

Hamppulangalla on mahdollista saada aikaan epätasaista ja erikoista pintaa. Pesu saattaa tehdä vieläkin kurvikkaammaksi, mutta se voi olla etu, jos haetaan jotain hyvin erikoista. Erikoisia pintoja voisi hyödyntää ainakin laukuissa ja vaatetuksessa. Näytteen #16 pinta

on Hirven mukaan nuorekas. Nuorekkuuden määritelmä on kiinnostava tekstiilin ominaisuutena, mutta kudontamalleja toisaalta kohdennetaan harvemmin nuorisolle, sillä toistaiseksi kudontaharrastus on tavallisempaa aikuisilla ja senioreilla.

Nastojen pituudet kasvavat helposti liiallisiksi paksuja materiaaleja käytettäessä. Monista sidoksista löytyy kuitenkin lyhytnastaisia versioita. Esimerkiksi vinovohvelin pisimmät nastat ovat vain viiden langan mittaisia, kun taas 5-vartisen perusvohvelin pisin nasta menee seitsemän langan yli. Tällä materiaalilla kudottuna vinovohveli näytteessä #9 näyttää koristeelliselta ja väriraidat sopivat siihen. Mielestäni yksivärinen kohta on upea valkoisella kudottuna, sillä valo ja varjo tuovat sidoksen kolmiulotteisuuden esiin. Erityisen hieno ja reliefimäinen pinta oli näytteessä #8, jonka pitkät lankajuoksut ovat jäykän materiaalin ansiosta ryhdikkäitä ja niistä muodostuneet kuviot ovat yllättävän tarkkoja.

Kudontamallin viehäytys voi olla sen väritys, ilman mitään muuta uutta tai erikoista. Värien vaikutuksilla saa helposti monenlaista pintaa yksinkertaisiinkin sidoksiin. Värit luovat mielikuvia, ja saattavat tehdä tekstiilistä esimerkiksi nuorekkaan näköisen, kuten näytteen #16 puna-musta sommitelma tai jouluisen, kuten näytteen #19 puna-harmaa väritys. Värialueiden tarkka vaihtuminen ja raidat pitää miettiä huolellisesti. Näytteessä #12 on esimerkki epäonnistuneesta värialueen sijoittamisesta. Joihinkin sidoksiin sopii erilaisten värialueiden käyttö, esimerkiksi ponsiin. Vohvelissa on tavallista tehdä kapeita yhden mallikerran raitoja, mutta Hirvi pohti, että näytteen #6 vaakaraidat ovat sillä rajalla, ovatko tyylikkäitä vai ei. Kyseisiä vohveliraitoja on totuttu kutomaan ohuemmista materiaaleista, mutta Javalla kudottuna ne ovat minustakin hieman kömpelön näköisiä erityisesti kankaan oikealla puolella. Jotkut pinnat ovat hienoja yksivärisenä, erityisesti jos kankaan pinta on hieno tai kolmiulotteinen (ks. Kuva 8). Pestyissä näytteissä värit eivät levinneet, vaikka käytin monissa voimakkaita värejä yhdistettynä valkoiseen. Tällä materiaalilla voi siis hyvin yhdistää kontrastisia värejä toisiinsa.



Kuva 8 Näytteet #30 ja #8 yksivärisinä

Kudonnassa materiaalien yhdistäminen on tavallista, mutta jotkut yhdistelmät saattavat vaikuttaa tuotteen ulkonäköön, pesu- ja käyttöominaisuuksiin huonolla tavalla. Usein yllättäviä pesutuloksia seuraa siitä, jos loimi ja kude ovat olleet eri materiaaleja, ja materiaalit käyttäytyvät pesussa eri tavoin. Hirvi on kokeillut yhdistää paperinauhaa hamppuun (ks. Hirvi 2017b, 9). Paperi onkin jäykkyysominaisuuksiltaan lähellä hamppua ja siten turvallinen valinta. Villalla kutoessa jäykät materiaalit loimessa tukevoittavat sitä.



Kuva 9 Lakana- ja farkkuräsyllä kudottua pintaa näytteessä #15

Tämäkin materiaali varmasti tukevoittaisi villaa ja muita pehmeitä materiaaleja, mutta pesussa varmasti pehmenisi hieman. Jäykällä materiaaleilla saa suorana pysyvän maton. Esteettisessä mielessä räsy ja hamppu eivät sovi yhteen, sillä kumpikin on epätasainen materiaali. Kumpikaan ei selkeytä sidoskuviota (ks. Kuva 9).

*”Ja räsyssä on itessään jo toi epätasaisuus ni siin ei sit oo kumpikaan sellanen antamassa niinku sitä selkeyttä siihen kuvioon. Et tää on jo tässä se on niinku trikoo on tasanen ehkä enemmän ku stten tää toinen on jo sit elävämpi tää tota tää hamppu niin. Siin on sit jo kaks elävää epätasasta ni se alkaa olla sit soppa [naurua].”*

## 6.6 Hoito-ominaisuudet

Lankava Oy suosittelee verkkokaupassaan Java-hamppulangalle hienopesua 40 asteessa tai tarvittaessa kirjopesua 60 asteessa (Lankava Oy n.d.). Tein yhden pesutestin ennen asiantuntijan haastattelua, ja haastattelun jälkeen useita pesutestejä. Pyykinpesuaineena minulla oli kaikissa pesutesteissä hajusteeton kirjopyykinpesuaine, jonka pH on noin 6. Kaikissa pesutesteissä koneessa oli myös muuta pyykkiä.

60 asteen pesutulos oli tärkeä testata Java-hamppulangalla. Olin pohtinut pyyhkeiden valmistusta Java-hamppulangasta, joita ainakin osa käyttäjistä luultavasti pesisi 60 asteessa. Kudoin näytteitä #7 kaksi, joista toisen pesin 60 asteessa pesukoneessa. Näytteessä #7 oli kolmea sidosta: 5-vartista vohvelia, palttinaa, sekä 3-vartista ristitoimikasta ja sen tiheys oli 4 l/cm.

60 asteessa pesty näyte muuttui paljon ja huonompaan suuntaan (ks. Kuva 10). Käyttäjä varmasti pettyisi suuresti pesutulokseen. Pienin muutos on palttinassa. Siinä on ryppyjä



ja vinottain kulkevia pesuvekkejä, joissa lanka näyttää hieman pullistuvan ulos. Ristitoimikas on rakeisen näköinen ja sidoskuvio on mennyt epäselväksi. Suurin muutos on vohvelissa. Yleensä tekstiilit tiivistyvät pesussa, mutta pestyssä näytteessä vohvelin kohdalla on sormen mentäviä aukkoja. Pesemättömässä näytteessä lankajuoksut ovat ryhdikkäät ja suorat, mutta pestyssä näytteessä lankajuoksut ovat kaarevat. Vaikuttaa siltä, että löyhäkierteisen langan kertauksen kierre on pyrkinyt avautumaan pesussa. Näyte on kutistunut pituutta keskimäärin 20 % ja leveyttä 10 %.



Kuva 10 Näyte #7 vasemmalla pesemätön, oikealla pesty

*”Ei se toimi noin tälleen harrastajakäyttöön ainakaan. Ei ne tykkää kutojat, että se menee tällaseks.—Vaikka se nyt on ollu 60:ssä ja koneessa niin, ei se silti sais mennä ihan näin sikkuraan.—se näyttää niinku se ois löystyny, mut sit taas tää on kutistunu. Et siin on niinku ihan ku toi ois auennut toi viel lisää toi kierre.”*

Jatkoin pesutestejä eri näytteillä 40 asteessa. Huolittelin ja leikkasin näytteitä pituussuunnassa kahteen osaan, jotta pystyisin vertaamaan pesemätöntä ja pestyä. Huomasin, että 40 asteen pesulämpötila oli langalle sopivampi kuin 60 astetta. Monet näytteet muuttuivat paljon myös 40 asteen pesussa, mutta eivät menneet käyttökelvottoman näköisiksi. Esimerkiksi näytteen #33 kanavasidos muuttui pesun jälkeen hieman epäsiistin näköiseksi. Lankojen kierre avautui pesussa hieman, jolloin langat levisivät suuremmiksi, eikä kankaasta tullut niin selkeän verkkomaista kuin olisin toivonut. Täsmällisiä ruutuja aikaansaanut vohvelisidos näytteessä #6 muuttui pesussa röpelöiseksi (ks. Kuva 11).





Kuva 11 Näytteet #6 ja #33 pesemättöminä ja pestyinä

Kiinnostava piirre langan pesukäyttäytymisessä oli langan säikeiden erottautuminen toisistaan. Tämän huomasi erityisen selvästi hevosenhäntähapsuista (ks. kappale 6.7 kudotun tuotteen viimeistely). Huomasin, että tiiviit ja tiheät näytteet eivät kärsineet pesusta samalla tavalla kuin harvat ja pitkänastaiset näytteet. Hirven mukaan tiiviys on pesun kannalta hyvä asia, sillä se tukee kangasta pesussa. Tiiviissä rakenteissa säikeet eivät mahtuneet erottautumaan toisistaan. Tiiviin näytteen #28 pohjalainen kilpikangas pysyi yllättävän samanlaisena pesemättömään verrattuna. Kuviokude hieman leveni, jolloin kuvio selkeni ja pysyi kauniina (ks. Kuva 12). Tiiviissä aaltotoimikkaassa näytteessä #22 40 asteen pesu kutisti näytettä noin 5 % sekä pituutta että leveyttä.



Kuva 12 Näyte #28 vasemmalla pesemätön, oikealla pesty

*”Mä luulen et se on vähän joutunut toi harva sidos kovaan mekaaniseen kulutukseen ja sitten vielä tota se lämpötila on ehkä tehnyt sille jotain.”*

*”Mut mä luulisin että täs on hyväksi sitte tää tiiviys. Et sehän niinku tukee. Et toshan tos vohvelis on niin pitkii lankajuoksui et se pääsee se lanka valtoimenaan liikkumaan [pesussa].”*

Usein kankaat suunnitellaan hieman harvemmiksi kuin halutaan lopputuloksen olevan, sillä tuotteet tiivistyvät pesussa. Tämän materiaalin kohdalla tuotteen tulee olla heti tiivis, jotta se pysyisi pesussa kunnossa. Joskus pesu viimeistelee tekstiilin, esimerkiksi

huovutettavissa töissä. Tällä materiaalilla saattaisikin olla mahdollisuudet johonkin hyvin erikoisiin pintoihin, jos poikkeukselliset pesuvaikutukset osaa valjastaa hyödykseen.

*”Ja etenkin jos se pesun jälkee on sellai jos se on oikein kurvikas ni se saattaa olla vaa hyväks. Jos haetaan sellasta niinku erilaista.”*

Oman arvioni mukaan jo 40 asteessa pestyjen tuotteiden tuntu muuttui selvästi pehmeämmäksi ja jäykkyys väheni myös merkittävästi. Tuntu ei kuitenkaan ollut niin pehmeä, että pesty tekstiili kelpaisi vaatetuskankaaksi suoraan ihoa vasten. Pesussa näytteet rypistyivät kohtuullisen paljon. Kappaleiden muoto myös muuttui. Pesu saattaa vaikuttaa tämän materiaalin muihin ominaisuuksiin. Tekstiili saattaa olla pesun jälkeen paremmin kosteutta imevä. On myös mahdollista, että nukkaa ei irtoa pesun jälkeen niin paljon kuin pesemättömänä. Nukka voi myös tarttua pesussa muihin testiileihin.

Hirvi ehdottaa tälle materiaalille käsinpesua. Saattaa olla ikäluokkakysymys, miten käsipesuun suhtautuu. Itse en välttämättä kutoisi sellaisia tuotteita, joita pitää pestä usein käsin. Toisaalta Hirven mukaan saattaa riittää, jos tuote pestään kaksi kertaa käsin, jonka jälkeen sitä aletaan pestä koneessa. Jotkut kutojat jopa välttävät kutomiensa tuotteiden pesua kokonaan, tai valitsevat sellaisia tuotteita kudottavaksi, joita ei tarvitse pestä.

## **6.7 Kudotun tuotteen viimeistely**

Tälle materiaalille sopivat erinomaisesti hapsut, sillä materiaali ei jousta, jolloin hapsuista tulee tasaiset. Hapsuja voisi tämän materiaalin kohdalla harkita myös sellaisiin tuotteisiin, joissa hapsut ovat harvinaisemmat, kuten verhojen alapäärmeeseen ja laukkuun. Pitkät tutkaimet voisi käyttää hyödyksi hienoihin makramee-solmuihin, sillä niihin kuluu paljon lankaa. Omasta mielestäni makramee-kaksoistasosolmut ovat tästä materiaalista tehtynä

upeat, mutta myös letit muotoutuvat kauniisti (ks. Kuva 13). Mielestäni kierretyt hapsut sen sijaan ovat hieman epäsiistin näköiset



Kuva 13 Kierretyt hapsut, solmurivit, palmikot, kaksoistasosolmut ja silmusolmut

Pesukokeiluissa havaitsin, että jotkut hapsutyypit muuttuivat epäedulliseen suuntaan ensimmäisen pesun vaikutuksesta. Hevosenhäntähapsuissa langan säikeiden erottuminen toisistaan korostui ja lankojen päät menivät erikoisesti kiharalle. Neljällä osiolla tehty palmikko alkoi pesun vaikutuksesta kiertyä spiraalille. Sen sijaan kolmella osiolla tehty tavallinen palmikko pysyi suurempana, vaikka sekin menetti ryhdikkyytensä (ks. Kuva 14).



Kuva 14 Hapsujen pesumuutos hevosenhäntähapsuissa, neljän osion ja kolmen osion palmikossa

Kaksitaitteinen päärme on hyvin haastava tällä materiaalilla, sillä siitä tulee niin paksu. Päärmeestä voi kokeilla tehdä hieman leveämmän ja kääntää mahdollisimman lyhyt sisävara. Palttina olisi sidoksena litteä, mutta palttinapäärme saattaa pestävissä tuotteissa pesun jälkeen liekottaa, jos muu kangas on kutistunut enemmän pitempien nastojen vuoksi. Päärmeen sijaan reunan huolittelussa voisi tuotteesta riippuen harkita pelkkää 3-askel siksak-huolittelua reunassa, kuten näytteessä #34 (ks. Kuva 15).



Kuva 15 Näytteen #34 3-askel siksak-huoliteltu reuna

Itse pohdin, että päärmeen voisi kutoa Javaa ohuemmalla pellavalangalla, tai käyttää paksumpaa sidosta muualle tekstiiliin, jolloin päärmeet eivät erottuisi paksuudellaan. Java-hamppulangan kertauksen voisi jopa purkaa ja kutoa päärmeet yhdellä säikeellä. Riippuen tuotteesta päärme voisi mielestäni olla myös yksitaitteinen, eli pelkkä käänne.

Java-hamppulangalla kudottavat tuotteet kannattaa suunnitella niin, että ompelua on mieluiten vähän, sillä käsinkudottu kangas on vaikea ommella ja purkautuu helposti. Kudottaessa Javasta monta tekstiiliä peräkkäin onkin tärkeää huolitella kankaat ennen erilleen leikkausta. Toisaalta ainakin tiheydellä 4 l/cm kudotut näytteet näyttivät Hirven mukaan siltä, että ne olisi helppo ommella ompelukoneella. Monet kutojat eivät ompele mielellään, joten ompelun määrä kannattaa minimoida kudontamalleissa.

## 6.8 Käyttökohteen valinta

Materiaali herätti paljon ajatuksia tuotteen sijoituksesta. Koska tekstiili on rouhean näköinen, tulee siitä mieleen tekstiilit, jotka sijoitetaan ulos ja luonnonhelmaan. Kosteudensietokykyisestä hampusta voisi valmistaa tuotteita märkiin tai kosteisiin olosuhteisiin, kuten parvekkeelle, veneeseen tai kylpyhuoneeseen. Ulos sijoitettava tuote voisi olla esimerkiksi tyyny puutarhakalusteisiin, säilytin tai puutarhaesiliina. Jopa havupuiden talvisuoja tuli Hirvelle mieleen, mutta mansikoiden suojaamiseen tästä langasta kudotut kankaat ovat liian harvoja. Ulkoilmaan suunniteltavien tuotteiden ongelma saattaa olla likaantuminen ja pilaantuminen.

Materiaali sopisi myös erilaisiin sisä- ja ulkoilman välitiloihin, kuten eteiseen, autoon, veneeseen, parvekkeelle, terassille ja mökille. Jos tuotteesta irtoaa nukkaa, ei se välttämättä haittaa vaikkapa parvekkeella. Itselleni tuli mieleen piknik-huopa, joka levitetään nurmikolle ja jonka päälle istutaan. Piknik-huovan tulisi olla kosteutta tarpeeksi eristävä, joten se voisi olla kaksinkertainen kangas. Hamppuhuopa olisi

helpommin pestävissä kuin villahuopa. Myös koirille ja muille eläimille voi miettiä tuotteita, mutta toisaalta niille ei välttämättä viitsitä tehdä käsinkudottuja tekstiilejä.

### **Kylpyhuone**

Runkokuituna hampun näkee soveltuvan helposti samanlaisiin tuotteisiin kuin pellavankin. 4–5 l/cm tiheyksistä vaaleavoittoisista näytteistä tulee ensimmäisenä mieleen pyyhe nykyaikaisessa ja nuorekkaassa keittiössä (ks. näyte #18 ja #11), mutta Hirven mukaan tällainen materiaali ei menisi läpi pyyhkeestä vanhemmilla ihmisillä. Paksummista materiaaleista tehdyt pyyhkeet ovat toisaalta olleet joskus suosiossa. Näistä Hirvi muistelee numeron 4 pellavasta tehtyjä pyyhkeitä, jotka paranivat imukyvyltään ja tuntuominaisuuksiltaan pesujen myötä. Valitettavasti tiheydeltään harvemmat pyyhkeiksi sopivat Java-hamppulangasta kudotut tekstiilit saattavat menettää ryhdikästä olemustaan pesussa. Jos valmiista tuotteesta irtoaa kuidun pätkiä, on se myös harmillinen ominaisuus pyyhkeessä, kun kuivatessa iholle tulee paljon nukkaa.

Toinen vastaava tuote voisi olla laudeliina, sillä materiaalin ulkonäkö sopii saunaan. Laudeliina voisi olla mielestäni armollisempi tuotevalinta kuin pyyhe, sillä sen ei tarvitse olla täysin nukkaamaton tai kauniisti laskeutuva. Pyyhkeessä arvostetaan sen kuivaavuutta ja tuntua iholla. Mielestäni laudeliinassa tuotteen tiheys ei ole niin tarkka kuin pyyhkeessä, jossa laskeutuvuudella on merkitystä. Toisaalta monet ovat tottuneet pesemään pyyhkeet ja luultavasti myös laudeliinat 60 asteessa, joka on liikaa tälle materiaalille.

Javasta voisi kutoa kuorintahanskoja ja selänpesimiä, sillä niissä ei haittaa jos pesutulos on röpelöinen, vaan se voi olla jopa eduksi. Vohveli näytteessä #6 tuntuu pestynä itse asiassa mukavan karhealta, mitä usein haetaan kuorivista tekstiilituotteista. Yksivärisenä sen ulkonäkö on miellyttävämpi kuin useampivärisenä, jossa nastojen epätasainen aaltoilu korostuu. Mieleeni tuli myös, että hampuloimen lopusta voisi tehdä pieniä karhunkieliä ja saippuapussukoita. Toisaalta paksusta materiaalista tehtyjen saumojen ja päärmeiden koko saattaa näyttää erityisen kömpelöltä pienissä tekstiileissä.

### **Keittiö**

Kaitaliina on siinä mielessä helppo tuote suunnitella, että ihmiset mieltävät hyvin monenlaiset tekstiilit kaitaliinoiksi. Kaitaliinoja tehdään ohuita ja paksuja, eri levyisiä ja eri materiaaleista. Java-hamppulangalla kaksitaitteinen päärme on kuitenkin todella

paksu, joten viimeistelyä pitää pohtia tuotteen suunnittelussa. Minulle tuli mieleen myös kaitaliinan ja pannunalusen hybridi eli pitkänomainen, paksu ja kapea tekstiili.

Hampusta voisi tehdä jouluisia kattaustekstiilejä, kuten kaitaliinoja, kateliinoja ja tabletteja, sillä hampun estetiikka sopii hyvin jouluun. Pesemätön hampputekstiili sopisi tuntunsa puolesta täydellisesti tabletiksi, sillä se on jäykkä ja ryhdikäs. Pesun jälkeen jäykkyys tosin vähenee. Mieleeni tuli myös pääsiäinen, jota varten useat sisustavat värikkäillä sesonkitekstiileillä. Joulu- tai muita juhlatekstiilejä ei tarvitse pestä usein, joten hampun haastavat hoito-ominaisuudet eivät haittaisi niin paljoa. Myös pannumyssy voisi olla hyvä tuote siltä kannalta, että sitä harvemmin pestään.

Kudonnan harrastajat haluaisivat ehkä tehdä patalappuja ja pannunalusia näytteen #16 perusteella. Niihin sopisivat mattomateriaalit, sillä patalapun on oltava tarpeeksi paksu ja eristävä. Räsyt ja muut ilmeikkäät mattomateriaalit kuitenkin vievät huomiota pois hamppuloimesta, jos loimen tiheys on liian harva. Näin hampun käyttö loimessa ei toisi välttämättä lisäarvoa tuotteeseen kalalankaan verrattuna (ks. näytteet #37 ja #36). Itse pohdin sitä, että ihmiset ovat tottuneet kutomaan mattomateriaaleja kovin ottein, jolloin käytännössä loimi ei ehkä kuitenkaan kestäisi. Kaksinkertaiset rakenteet toisivat eristävyyttä, kuten näytteessä #36, vaikka mielestäni näyte ei silti ole tarpeeksi paksu, jos kuteena käytössä on pelkkä hamppu. Potentiaalisiin vaihtoehtoihin olisi ehkä tiheä loimiripsi moninkertaisella trikoolla tai muulla paksulla materiaalilla kudottuna. Loimiripsissä langan kaunis kiilto ja struktuuri näkyvät suurena pintana hyvin.

Mielessäni olivat kestohedelmäpussit, kun aloin suunnittelemaan näytteitä. Tekstiilistä tulisi niin painava, että ostoksilla hedelmät pitäisi punnita ilman pussia, ja siirtää tuotteet sitten pussiin. Pohdimme haastattelussa myös muita verkkomaisia tuotteita, kuten sipulipussia tai säilytuspussia. Verkkomainen rakenne onnistuu vain pitkähköillä lankajuoksuilla, joten tuotteen ulkonäkö heikkenee pesussa. Koska olin lukenut tiiviiden hampputekstiilien käytöstä elintarvikkeiden ja jyvien säilytyksessä ennen muovin keksimistä, pohdin myös kuivaelintarvikkeiden säilytystä hamppupusseissa. Hampputekstiileistä irtoava nukka ja tuholaisten uhka kuitenkin tekevät tästä huonon idean. Pusseilla voisi tosin sisustusmielessä peittää kodin sisustustyyliin sopimattomat myyntipakkaukset.



## Vaatetus ja asusteet

Hampputekstiilien karhea ja epätasainen ulkonäkö ei ole tavallisimmasta päästä vaatetuskankaissa, mutta sillä voisi saada aikaan erikoista pintaa. Javasta voisi tehdä takkikangasta, esiliinan, laukkuja tai repun. Koska pinta on karhea, ei Javasta voi tehdä sellaisia vaatteita, jotka tulisivat suoraan ihoa vasten. Tekstiili on pesemättömänä hyvin jäykkä, mutta notkistuu pesun jälkeen. Nukkaa saattaa irrota vielä käytössä jonkin verran.

*”Joo on se enemmän sillai reppu-tyyliä [hypistelee #5] et ei ehkei silleen iltalaukku-tyyliä, just joku valkonen iltapuku ja sitte vähän tollast nukkaa ni se voi olla ettei oikeen tykkää [naurua].”*

Ainakin näytteet #26, #30 ja #5 sopisivat laukuksi tai repuksi. Myös kaksinkertainen kangas #38 sopisi siinä mielessä kassiksi, että kaksipuoleisuus tulisi hyödynnettyä. Verkkomaisen sipulipussi-idean hylkäämisen jälkeen mieleeni tulivat myös erilaiset tiheimmät säilytuspussukat, kuten keskeneräisen käsityön pussukka, tanssikenkien säilytuspussukka tai lahjakassi korvaamaan lahjapaperia.

## Sisustus

Suomaiset ovat oppineet kutomaan matot hyvin tiukoiksi umpiviriöllä, kireällä loimella ja voimakkailla lyönneillä. Javasta tehdyissä loimissa vain sellaiset mallit käyvät, joissa ei ole tarpeen käyttää näitä keinoja. Voi olla hankalaa saada kutojat kutomaan mattoa hellävaraisin keinoin. Tavallisia räsymattoja Javasta ei voi tehdä, sillä räsykuteet pitäisi pystyä lyömään tiiviisti kankaansuuhun estetiikan ja tiiviin rakenteen vuoksi.

*”Ja se ei niinku jaksa pitää tot kangasta niinku kurissa. Et se kuitenkin on sen verran niinku ja sit ku sitä ei sitä voi lyödä. Et sit tässä toimii se kalalanka. Kalalanka toimii paremmin kun sen pystyy sit lyömään sit silleen että se nykäsee ton kankaan niinku oikeen muotoonsa.”*

Jos tällä materiaalilla tekee maton, pitää sen olla pienehkö ja ohut. Javasta voisi tehdä perinteisiä ohuita ”pellavamattoja”, jotka olisivat sen verran kevyitä, että ne voisi pestä tavallisessa pesukoneessa. Eryityisesti kylpyhuoneeseen voisi sopia Javasta tehty ohut matto. Eteiseen sopivat tiukemmat ja paksummat matot, mutta Javan ohuudesta voisi olla hyötyä jos ovet ovat matalia. Kuusenalusmatto jouluksi voisi sopia hampusta tehtynä, jos neliskulmainen kelpaa. Näytteen #30 kuviollinen ripsi saattaisi olla hyvä

keinutuolinmatto, mutta saattaa pistellä ihoa. Myös riippumatto voisi olla potentiaalinen vaihtoehto hampun säänkestävyyden kannalta. Matoksi soveltuvia pintoja ja rakenteita oli ainakin näytteissä #16, #21, #22, #26, #30 ja #28.

Komeimmista sidoksista mieleen tulevat seinätekstiilit, kuten näytteen #8 suurikokoinen vohveli. Seinätekstiilit voisivat olla hyvä vaihtoehto, jos pesuominaisuudet ovat ongelma muutoin viehättävälle sidokselle. Mielestäni ryijyn nukkana Java saattaisi olla hieman villi, sillä langat eivät laskeudu hyvin.

Tavallisiksi verhoiksi tämä materiaali ei sovi kovin hyvin, sillä paksuna ja jäykkänä se ei rypyty helposti. Sen sijaan tämä materiaali saattaisi sopia verhokapaksi, tilan jakajaksi tai paneeliverhoiksi. Jouluverhot voisivat soveltua estetiikan puolesta. Koska päärme on hankala, voisi alapäärmeeseen tehdä hapsut tai yksitaitteisen käänteen. Värien valinnassa huomasin itse, että valkoisella Java-langalla kudottu kangas näyttää ikkunaa vasten likaisen keltaiselta. Huomasin myös, että tiheästi kudottu näytteen #4 ponsi pimentää lähes täydellisesti ikkunaa vasten asetettuna (ks. Kuva 16). Tästä voisi kehittää erikoiset pimennysverhot. Jos Javasta tekee suorat verhot, ovat ne todennäköisesti tavallisesta poikkeavat. Ne saattaisivat soveltua myös vaikkapa teatterilavasteiksi.



Kuva 16 Näyte #4 ja #11 ikkunaa vasten

Java-hamppulangasta voi tehdä sisustustyynyjä. Jos sekä loimi että kude on hamppua, rakenteet ovat tarpeeksi ohuita, jotta tuotteen pystyy ompelemaan koneella. Ainoa huoli on siinä, irtoaako tuotteista nukkaa vaatteisiin ja huonekaluihin kudonnan ja pesun jälkeen. Muita tyynyvaihtoehtoja ovat isot lattiatyynyt, istuintyynyt tuolin tai jakkaran päälle tai saunatyyny. Näytteet #18, #30 ja #35 mainitaan haastattelussa tyynyn yhteydessä. Kosteissa tiloissa olevien tyynyjen sisätyynyn materiaali ja täyte pitää miettiä myös tarkasti, ettei se kärsi kosteudesta.



Verhoiluun Java voi olla hieman liian paksu materiaali, ja minusta hieman riskialtis kulumisen kannalta. Huonekalujen verhoilu on niin kallista, että on hyvä varmistua verhoilukankaan hankauksenkestosta. Sen sijaan sillä voisi verhoilla uudelleen vaikkapa vanhan rahin, esimerkiksi näytteen #18 sidoksilla. Sopivalla sidoksella ja viimeistelyllä pienet säilytyskorit voisivat onnistua myös.

## 6.9 Kudonnan harrastajat ja kudontapiirit

Kudontapiireissä ei usein ehditä suunnittelemaan, tekemään kokeiluja tai vaihtamaan pirtaa paremmaksi, joten valmiit hyviksi todetut mallit ovat tarpeen. Ohjeet ovat myös pedagogisia, sillä niitä selailemalla kutojien mieleen palaavat vanhat sidokset, joita he eivät muuten muistaisi. Kudontaohjeiden tarkoitus on olla inspiraation lähteitä. Ohjeista lähdetään liikkeelle, ja niiden muunnokset ilahduttavat Hirveä. Kiinnostavan tekstiilin voi esittää kutojille jollakin sovellutuksella ja luottaa, että kutojat osaavat soveltaa siitä itselleen sopivia tuotteita.

*”jos nyt ajatellaan ihan näit harrastajakutojii ni se sipulipussi iski, se on joku sellainen tuttu, se sitte et okei, ja sit ne alkaa itte kehittelee siit lisää jotain. Sillä sen voi niinku markkinoida.”*

Malleissa kannattaa hyödyntää muunneltavuutta poljennalla ja kudemateriaalivalinnoilla. Eri ihmiset haluavat erilaista, joten samaan loimeen kannattaa suunnitella erilaisia vaihtoehtoja. Poljennassa kannattaa hyödyntää helpot ja vaikeat poljennat, jotta monen tasoille kutojille löytyy sopiva malli. Tosiasiassa samaan loimeen saa kudottua hyvin monenlaista, mutta kudontaohjeiden tekijän ei välttämättä kannata mainita kaikkia vaihtoehtoja, sillä ne saattavat sekoittaa.

*”törmäsin sellaseen jännään asiaan joskus menneinä vuosina että kun oikein monipuolista suunnittelin, että siitä saa nyt vaikka liinan sekä huivin, ni se ei mee läpi. Koska se sekottaa jo, ei oikein enää ymmärretä et mikä tää on. Et jonkinlainen raja pitää, ei siihen yhteen loimeen aleta kutoo kaikkee matosta huiviin lähtien, että tota että pitää olla kyllä sellainen, se selkeyttää, että on yks puhde. Mut että sitte sen sisällä. Vaikka loimethan on usein sellasii että niistä nyt saa melkein mitä”*

Pohdin, tuleeko jokaisessa uudessa mallissa olla jokin uusi oivallus, vai voiko malli olla yksinkertainen ja pohjautua lähes täysin vanhoille malleille. Joissain tapauksissa tuotteessa pitää olla jokin kiinnostava uusi piirre, jotta siihen tartutaan. Kaksinkertaisessa

kankaassa kaksipuoleisuus pitää tulla jotenkin esille. Patalappu on toisaalta usein kudontakursseilla nopea lisätyö, jolloin yksinkertaisuus on valttia, mutta niissä voisi olla jokin uusi idea, jonka takia malli tulisi valittua kudontapiirissä. Matossa ei välttämättä tarvitse mitään erikoista mallisuunnittelijan puolelta, jos se on hyvä lattialla ja kiva kutoa. Joskus suosituin malli on sellainen, missä ei ole mitään erikoista.

Myös kudonnan taloudellisuus on etu, eli sellaisia malleja kannattaa toisinaan suunnitella, joissa materiaalia tai aikaa menee vähän. Kudontaryhmissä kaivataan myös nopeita malleja. Jotkut kudontapiirit ja kutojat myyvät tuotteitaan myyjäisissä ja jopa rahoittavat tilojensa vuokraa näin. Tähän tarkoitukseen edulliset ja nopeat mallit ovat hyviä. Lahjoiksi halutaan usein myös kutoa jotain pienehköä. Java-hamppulanka on paksuutensa puolesta kiireiselle kutojalle eduksi, sillä lankoja ei mahdu kovin montaa loimen ja kuteen suuntaan. Sellaiset sidokset, jotka ovat hitautensa puolesta epäsuosittuja, voisivat tulla suosituksi Java-hamppulangasta kudottuna. Erityisesti verkkomainen ja harva näyte #32 kiinnosti Hirveä tältä kannalta.

*”nopee tehä, eikä mee paljoo materiaalia. Tässön kaikki plussat mitä kutoja haluaa [naurua].”*

Vaikka vanhat kudontamallit ja käsinkudotut tekstiilit ihastuttavatkin nykykutojaa, on ohuita materiaaleja käytetty aikoinaan osittain olosuhteiden pakosta.

*”paksummalla niitä varmaan ennenvanhaan ni jos ois saatavilla ni ne ois ehk kutonukki, et tota nyt on niin tollasii mahtavii paksui lankoi että miksei käytetä niitä. Ja siihenki saa monenlaista tehtyä eikä mee aikaa niin hirveesti.”*

## **6.10 Tulosten yhteenveto**

Kude lyödään kankaansuuhun rauhallisesti avoviriöllä tai langat tasossa loimen herkkyyden vuoksi. Pingottimen piikkeihin voi painaa palan superlonia, jotta piikit eivät uppoaisi niin syväälle. Loimi pidetään tavanomaisella kudontakireydellä. Sitä ei saa kiristää niin kireälle kuin maton kudonnassa on totuttu pitämään. Loimen kestävyyttä tukeakseen kutojan kannattaa säätää viriöt hyväiksi ja varoa työn kaventumista. Pujottelu, poiminta ja umpivirö lisäävät katkeavien loimilankojen määrää. Hengityssuojainta voi tarvittaessa käyttää kutoessa ja varautua imurointiin ja teippiharjan käyttöön jokaisen kudontakerran jälkeen.

Pesukokeilujen johdosta päädyin siihen, ettei suunniteltava malli voi olla kovin pitkänastainen tai harva, jos sitä joudutaan pesemään. Malleissa tulee suosia lyhyehköjä nastoja ja tiiviitä rakenteita. Jos kankaaseen haluaa hieman pidempiä nastoja, kannattaa valita kudekuviollinen sidos ja käyttää palttinaa pohjasidoksena, jolloin palttinapohja tukee tekstiiliä pesussa. Sidoksesta riippuen loimen tiheydet 4–6 todettiin hyvin soveltuviksi tälle langalle. Tiheys kannattaa valita pestävissä tuotteissa läheltä sidoksen maksimitiheyttä. Tihein mahdollinen pirta on tälle materiaalille numeron 40 pirta.

Tekstiilin suunnittelussa kannattaa keskittyä reunojen sitoutumiseen ja siisteyteen, sillä paksulla ja jäykällä materiaalilla ne näkyvät selvästi. Sidoksissa täytyy ottaa huomioon sidospisteiden suuri koko ja langan jäykkyys. Langan ilmeikkyyden vuoksi yksinkertaisillakin sidoksilla saa aikaan kiinnostavaa pintaa. Hamppu on vaihtelevan paksuinen, joten täsmällisyyttä vaativiin pintoihin ja kuvioihin kannattaa valita jokin toinen materiaali. Sen sijaan orgaanisiin kuvioihin hamppu soveltuu hyvin. Javaa ei kannata yhdistää räsykuteisiin tai muihin epätasaisiin kuteisiin. Kolmen osion palmikot ja makramee-kaksoistasosolmut havaittiin toimiviksi viimeistelyssä.

Javasta tehdyt tuotteet sopivat erityisen hyvin kosteisiin ja säätilojen vaihtelulle alttiisiin paikkoihin. Tuotesuunnittelussa kannattaa huomioida tekstiileistä mahdollisesti irtoava nukka ja maksimissaan 40 asteen pesulämpötila. Jos tuotteita haluaa pestä käsin, ovat juhlatekstiilit hyvä tuotevaihtoehto. Hyviä tuotevaihtoehtoja ovat muun muassa reput, kassit, pussukat, kuorintahanskat, parvekkeen tyynyt, ohuet kesämatot tai kylpyhuoneen matot, kattaustekstiilit ja seinätekstiilit.

Java-hamppulangasta tehdyt loimet eivät sovellu aloittelijoille haastavuutensa vuoksi. Kudontamalleissa kannattaa huomioida erilaiset makutottumukset, tasot ja tarpeet, myös nopeat työt. Samaan ohjeeseen ei kannata sisällyttää liian erilaisia tuotetyyppejä. Jos tuotteessa on jokin kiinnostava piirre, saattaa se edesauttaa mallin valintaa kudottavaksi kudontapiirissä. Tiheydet tulee miettiä ja testata toimiviksi. Tämän langan kohdalla tekstiilin pesutesti on hyvin tärkeä kudontamallin suunnittelijalle. Mielellään pesutesti kannattaa tehdä heti loimen aluksi pienellä tilkulla, jotta voi tarvittaessa muuttaa tiheyttä, sidosta tai muita ominaisuuksia.

## 7 Tulosten perusteella kehitetyt mallit

Kehitin parhaiden näytteiden perusteella kudontamalleja, jossa vein näytteiden rakenteita parempaan suuntaan ja viimeistelin tuotteen kokonaisilmeen ja yksityiskohdat. Mitään näistä kudontamalleista ei ole testattu sellaisenaan, eli todellinen toimivuus ei ole varmaa. En esimerkiksi kokeillut pirtaa 25 kertaakaan, enkä testannut lopullisten mallien tiheyksiä käytännössä. Muutin kudontamalliin näytteissä käytettyjä tiheyksiä jos niissä havaittiin olevan liian harva tai suuri tiheys.

Pyrin hyödyntämään malleissa kyseisen langan ominaisuuksia ja välttämään epäsuotuisiksi osoittautuneita ratkaisuja. Pidin esimerkiksi pestävissä tuotteissa nastojen pituuden mahdollisemman lyhyenä ja kankaiden rakenteen mahdollisimman tiiviinä ja tiheänä, jotta pesumuutokset eivät huonontaisi tekstiilien ulkonäköä tai ominaisuuksia. Pyrin tuottamaan kaikissa malleissa kiinnostavia sidosteknisiä ratkaisuja ja näyttävää visuaalista ilmettä.

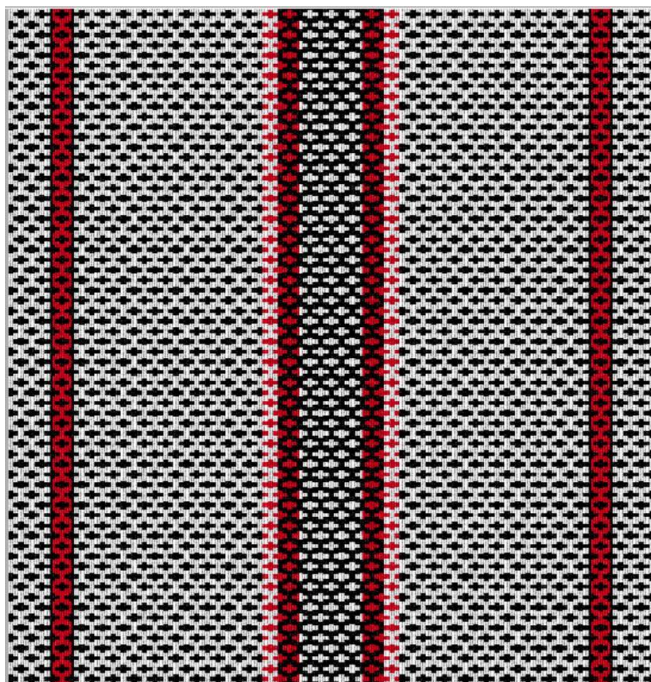
Kaikissa malleissa sekä kude että loimi ovat Java-hamppulankaa. Huomasin näytteitä kutoessa, että muiden materiaalien yhdistäminen hamppulankaan häivyttää tutkitun langan ominaisuuksia. Halusin tuoda malleissa Javan ominaisuudet parhaiten esiin ja keskittyä niihin.

Yhdenmukaistin kudontamallien värityksen sisältämään valkoista, mustaa ja joissakin malleissa pienen määrän punaista. Näillä väreillä tehtyjä malleja on helppo mukauttaa mieleisekseen. Pienin muutos on punaisen muuttaminen toiseksi mieluisaksi väriksi, mutta lisää versioita saadaan vaihtamalla valkoinen joksikin toiseksi vaaleaksi sävyksi tai musta joksikin tummaksi sävyksi.

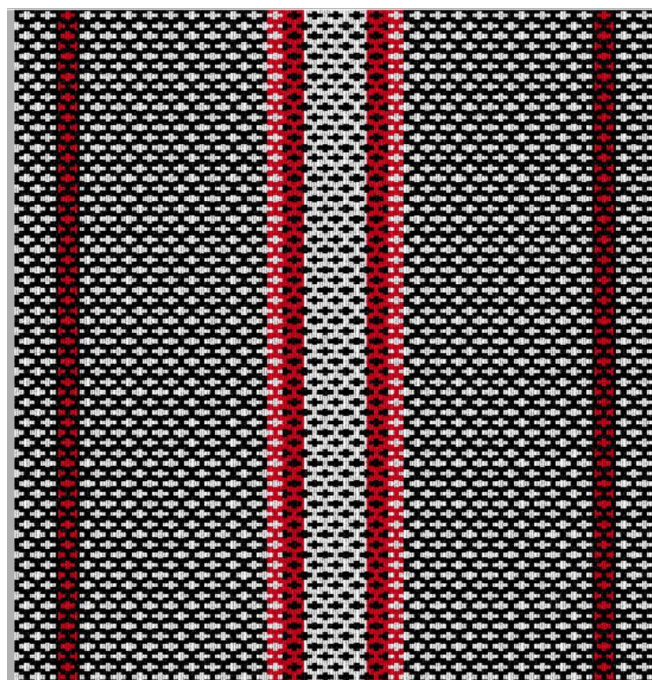
Kaikissa malleissa on muutama erilainen versio, jonka voi kutoa samaan loimeen. Eri versiot toteutetaan joko värejä, poljenta tai molempia muuttamalla. Merkitsin kuteen värin tarvittaessa poljentaohjeen viereiselle sarakkeelle. Eri versioista pyrittiin tekemään eri tasoille sopivia helpommasta vaikeampaan. Koska aloittelijat eivät luultavasti valitsisi hampua loimimateriaaliksi sen haastavuuden vuoksi, suuntasin mallit selkeästi jo jonkin verran kutoneille. Tuotteista ja sidoksista puuttuvat tavallisimmat perusmallit ja perussidokset. Jokaiseen kudontamalliin on pyritty saamaan jotain sellaista mitä kudontaa jo jonkin aikaa harrastanut ei olisi kokeillut, jotta mallit toimisivat myös oppimisen välineinä.

## 7.1 Kylpyhuoneen pieni matto

Tämän tekstiilin lähtökohtana oli näyte #30. Loimen tiheyttä korjattiin tiheämmäksi verrattuna näytteeseen #30, jossa tiheys oli 8 l/cm. Tässä mallissa tiheys on 12 l/cm, jolloin kuviosta tulee tarkempi ja tiiviimpi. Pieni pesukoneessa pestävä kylpyhuoneen matto on kuviollista ripsiä. Värit ovat tekstiilin nurjalla puolella päinvastaiset. Tässä mallissa hyödynnetään hampun kosteudensietokykyä ja jäykkyyttä. Erityinen yksityiskohta ovat makramee-hapsut, joihin Java-hamppulangan havaittiin soveltuvan hyvin. Haasteellinen luontiohje saa aikaan kiinnostavat raitarytmit ja väriyhdistelmät loimen suuntaan.



Oikea puoli



Nurja puoli

**Ohje**

Loimi: Java-Hamppulanka tex 500

Kude: Java-Hamppulanka tex 500

Loimen menekin arvio per metri: 252 g (123 g musta, 23 g punainen, 106 g valkoinen)

Kuteen menekin arvio per metri: 147 g musta

Sidos: Kuviollinen ripsi

Loimen tiheys: 12 lankaa/cm

Pirta: 30/4

Kuteen tiheys: 7 lankaa/cm

Valmis koko: 40 cm x 50 cm

Leveys pirrassa: 42 cm

Lankaluku: 500 + niisimättömät reunalangat 2 + 2

Muita huomioita: Varaa loimen vetäytymiseen 20 % ylimääräistä.

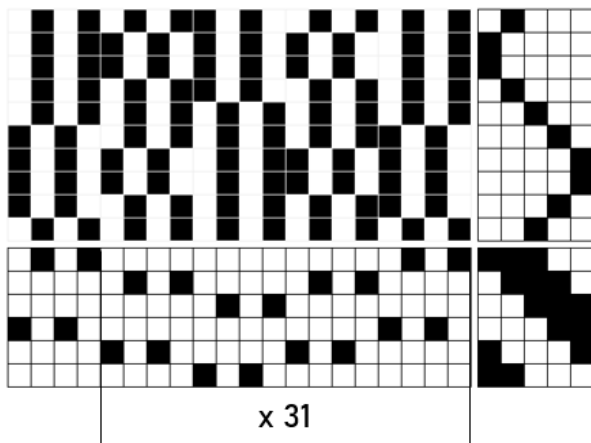
Niisi värit samassa järjestyksessä kuin ne on mainittu luontiohjeessa (ensimmäinen niisitty lanka on valkoinen).

Kudontaohje: Kudo poljentaohjeen mukaan kunnes työsi on noin 53 cm pitkä. Varaa 12 cm hapsuvarat alkuun ja loppuun.

Viimeistelyohje: Tee makramee-kaksoistasosolmuilla 4 cm pitkät hapsut, joissa on jokaisessa 12 lankaa.

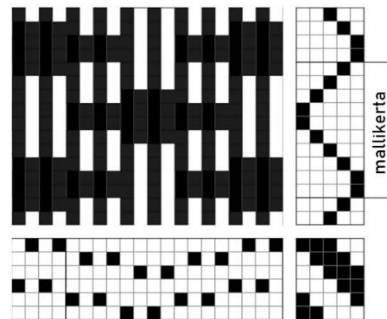
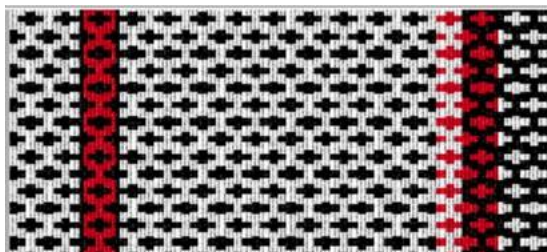
Luontiohje: Luo kahdelta päältä

Sisaruksia	Väri
1	musta + musta (=niisimättömät reunalangat)
16	valkoinen + musta
1	musta + musta
8	punainen + musta
1	musta + musta
72	valkoinen + musta
6	valkoinen + punainen
9	musta + punainen
24	musta + valkoinen
9	musta + punainen
6	valkoinen + punainen
72	valkoinen + musta
1	musta + musta
8	punainen + musta
1	musta + musta
16	valkoinen + musta
1	musta + musta (=niisimättömät reunalangat)



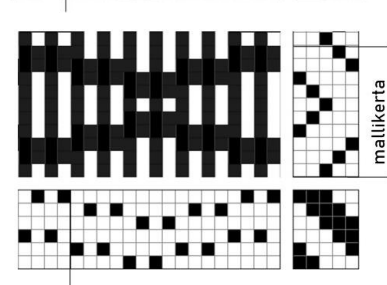
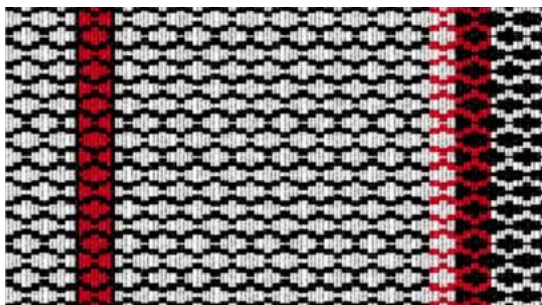


Neilikka



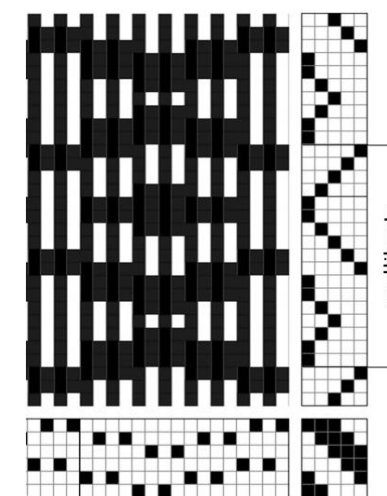
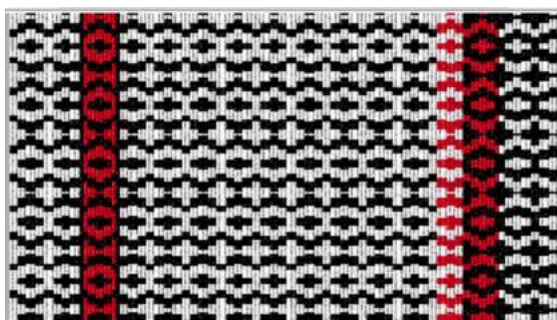
mallikerta

Mukula



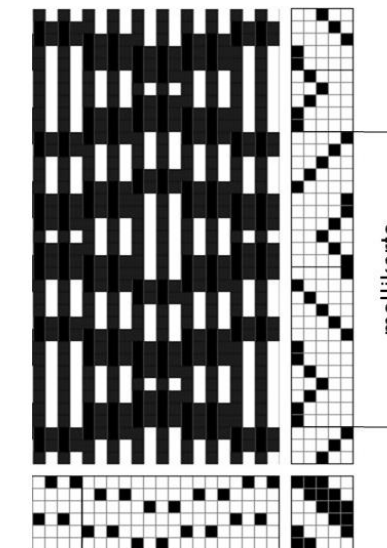
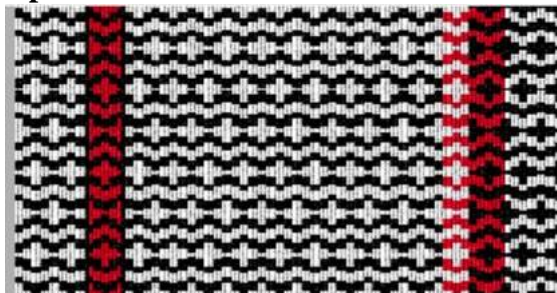
mallikerta

Toukka



mallikerta

Apila

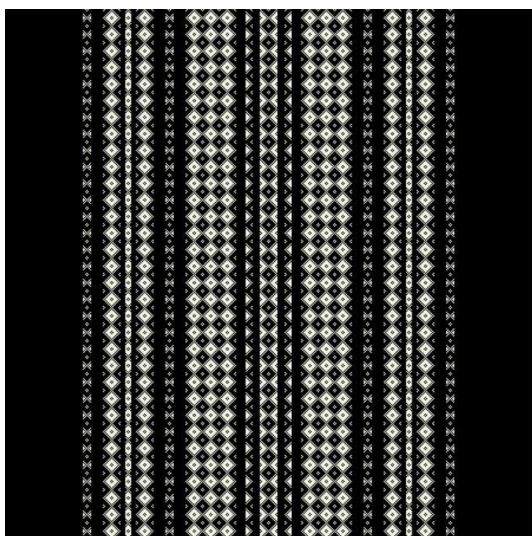


mallikerta

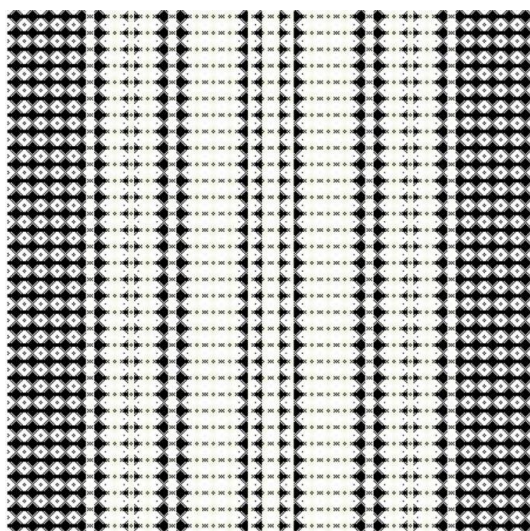
## 7.2 Akustiikkataulu

Tässä mallissa lähdin hyödyntämään hammppulangan jäykkyyttä. Javalla kudottuna pitkätkin lankajuoksut pysyvät suorassa. Taulua ei pestä, joten kankaan pehmentymistä ja ominaisuuksien menetystä ei tarvitse pelätä. Lähtökohtana oli näyte #8, jossa tiheys oli 5 l/cm. Tiheyttä nostettiin hieman, jotta sidoksesta tulisi vieläkin ryhdikkäämpi. Sidoksena on sidottu vohveli, jonka koristeellisuus ja kolmiulotteisuus näkyvät hyvin paksusta materiaalista kudottuna. Kuteen ja loimen värien rytmityksestä tulee kiinnostavia kuvioita.

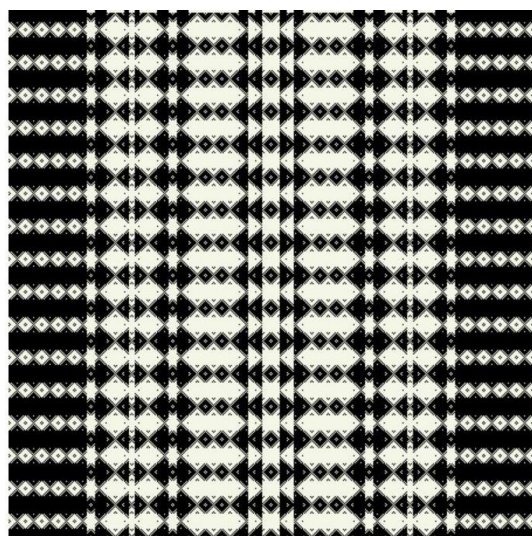
**Riihi**



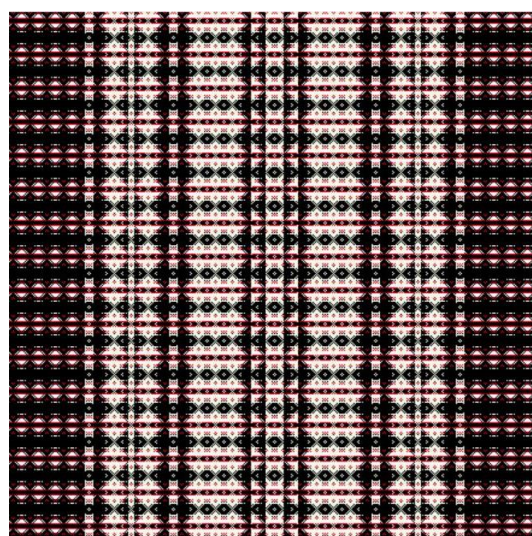
**Kamari**



**Tupa**



**Aitta**





**Ohje**

Loimi: Java-Hamppulanka tex 500

Kude: Java-Hamppulanka tex 500

Loimen menekin arvio per metri: 268 g (106 g valkoista ja 162 g mustaa)

Kuteen menekin arvio per metri: 268 g

Muut tarvikkeet: 70 cm x 70 cm kiilakehys, ohut 80 cm x 80 cm vanulevy

Sidos: Sidottu vohveli

Loimen tiheys: 6 lankaa/cm

Pirta: 30/2

Kuteen tiheys: 6 lankaa/cm

Valmiin kankaan koko: 81 cm x 81 cm

Valmiin taulun koko: 70 cm x 70 cm

Leveys pIRRassa: 89,2 cm

Lankaluku: 533 + niisimättömät reunalangat 1 + 1

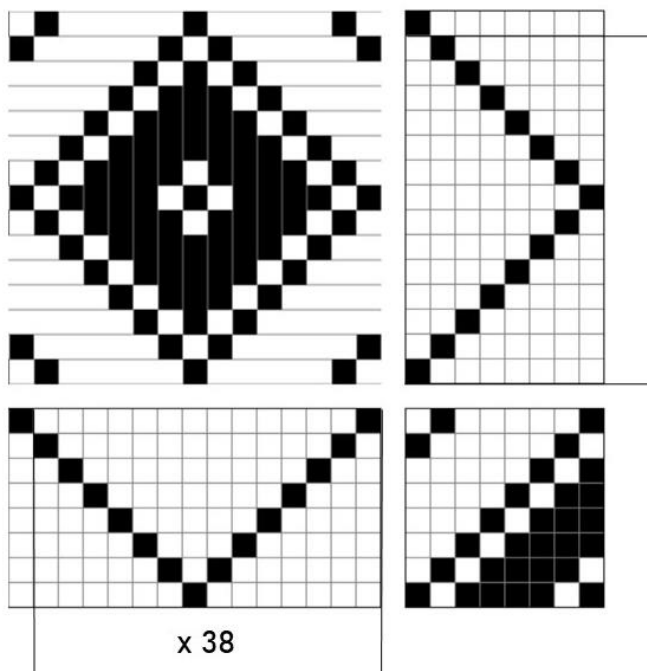
Kudontaohje: Kudo poljentaohjeen mukaan kunnes työsi on noin 90 cm pitkä.

Viimeistelyohje: Huolitele reunat 3-askel siksakilla (piston pituus 1).

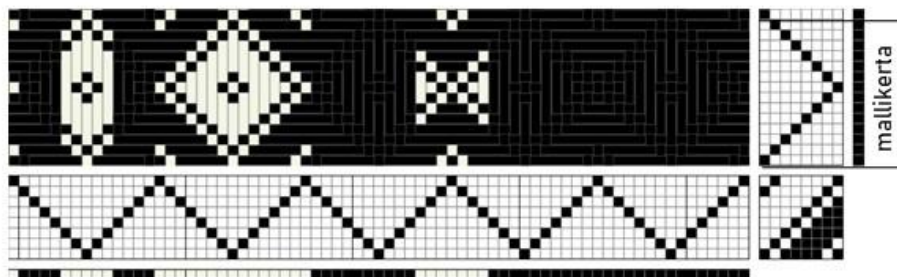
Aseta 70 cm x 70 cm kokoisen puisen kiilakehyyksen päälle vanulevy ja kutomasi kangas. Nido kehyyksen nurjalta puolelta kangas kiinni kehyyksen niittipyyssyllä samalla pingottaen kangasta kireälle. Aloita kehyyksuiden keskeltä ja etene reunoja kohti. Taittele reunat siististi ja nido kiinni.

Luontiohje (Sisältää niisimättömät reunalangat):

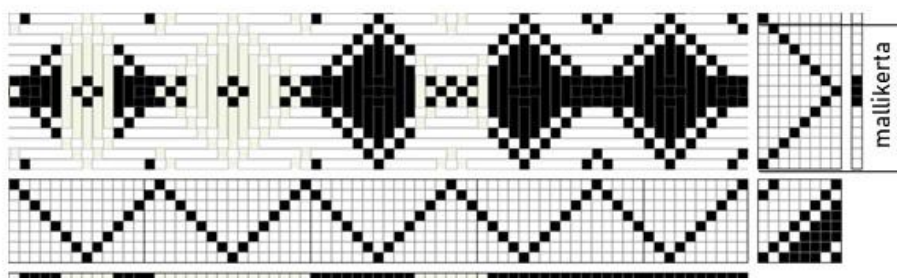
Lankoja	Väri
110	musta
7	valkoinen
10	musta
15	valkoinen
4	musta
5	valkoinen
4	musta
15	valkoinen
10	musta
7	valkoinen
10	musta
43	valkoinen
8	musta
6	valkoinen
6	musta
15	valkoinen
6	musta
6	valkoinen
8	musta
43	valkoinen
10	musta
7	valkoinen
10	musta
15	valkoinen
4	musta
5	valkoinen
4	musta
15	valkoinen
10	musta
7	valkoinen
110	musta



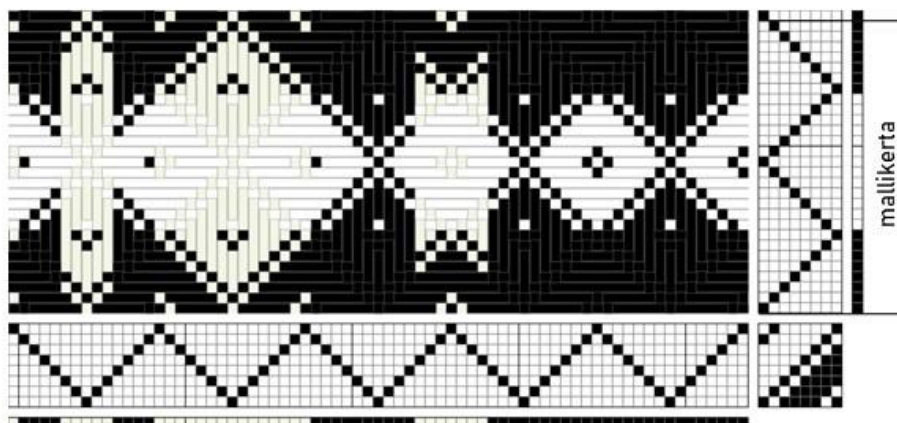
## Riihi



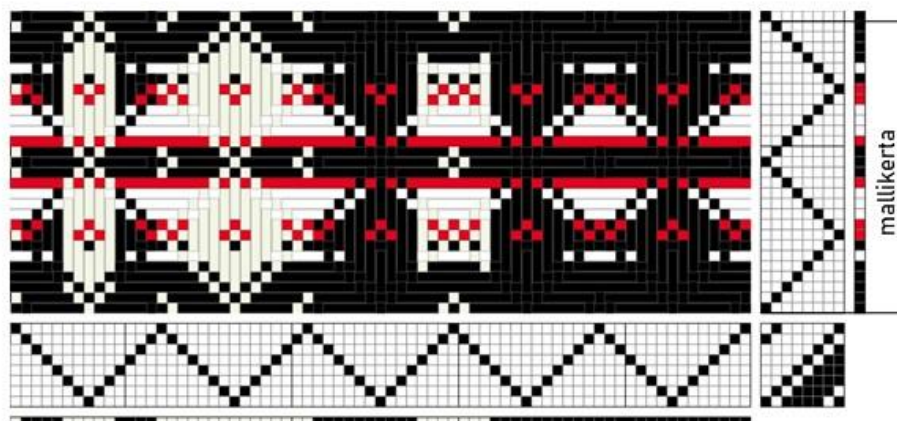
## Kamari



## Tupa



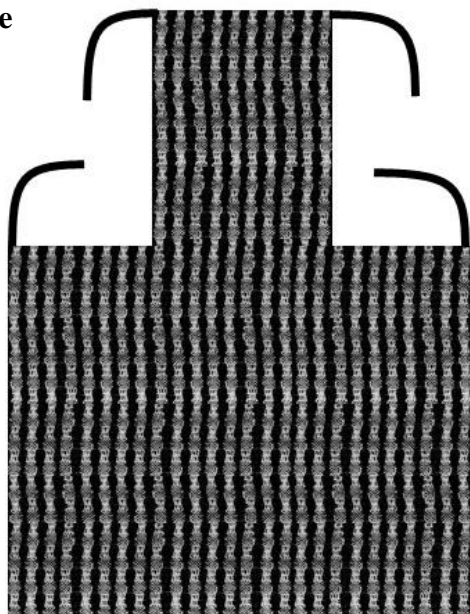
## Aitta



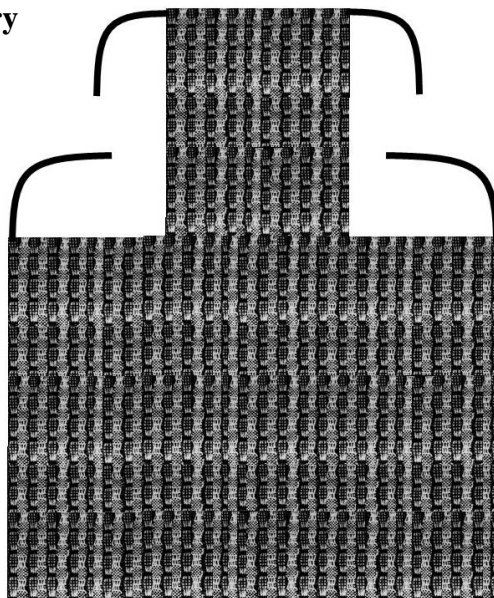
### 7.3 Puutarhaesiliina

Hamppulanka on sopivan paksua ja suojaavaa käytettäväksi työesiliinana. Hampusta valmistettu esiliina ei kärsi puutarhan kosteudesta ja kuivuu nopeasti. Sidoksessa hyödynnetään värin vaikutusta leppäliinassa, joka näkyy hyvin paksusta langasta kudottuna. Mallin esikuvana olleen näytteen #11 tiheyttä nostettiin hieman. Esiliinan kaava on zero waste-periaatteita noudattaen suunniteltu niin, ettei hukkapaloja synny, mutta keskelle esiliinaa muodostuu iso tasku. Esiliinan pituutta voi säätää taskun kokoa muuttamalla viimeistelyvaiheessa. Raidoitus tehdään kuteella, mutta kaavan ansiosta raidat tulevat esiliinaan imartelevasti pystyraitoina.

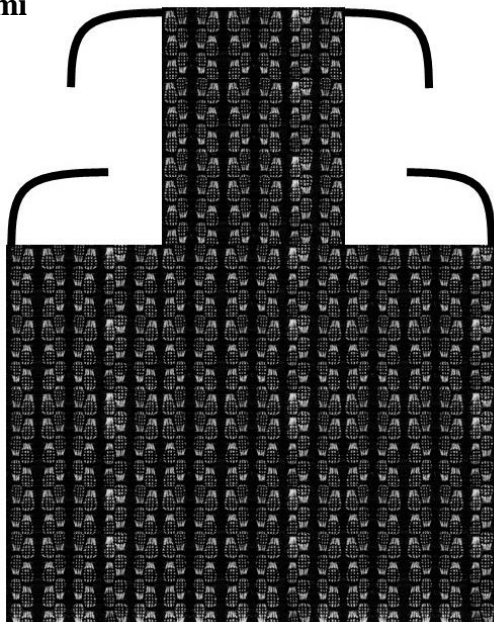
**Sade**



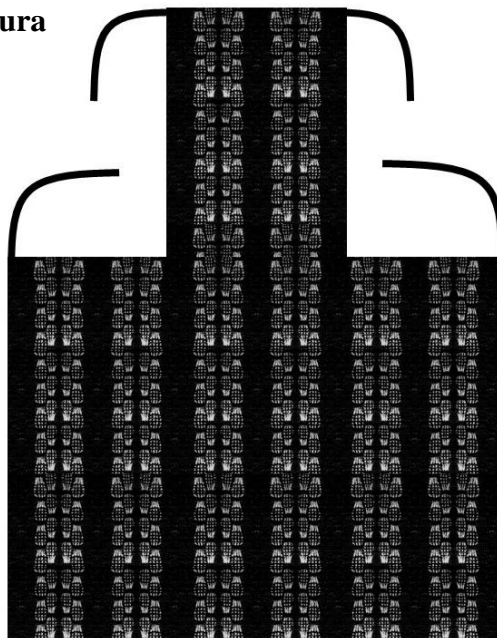
**Pyry**



**Lumi**



**Kuura**



**Ohje**

Loimi: Java-Hamppulanka tex 500

Kude: Java-Hamppulanka tex 500

Loimen menekin arvio per metri: 174 g

Kuteen menekin arvio per metri: 174 g

Sidos: Leppäliina

Loimen tiheys: 5 lankaa/cm

Pirta: 25/2

Kuteen tiheys: 5 lankaa/cm

Valmiin kankaan koko: 66 cm x 83 cm ja 66 cm x 31 cm

Valmiin esiliinan koko: 81 cm (leveys) x 110 cm (pituus) x 29 cm (miehustan leveys)

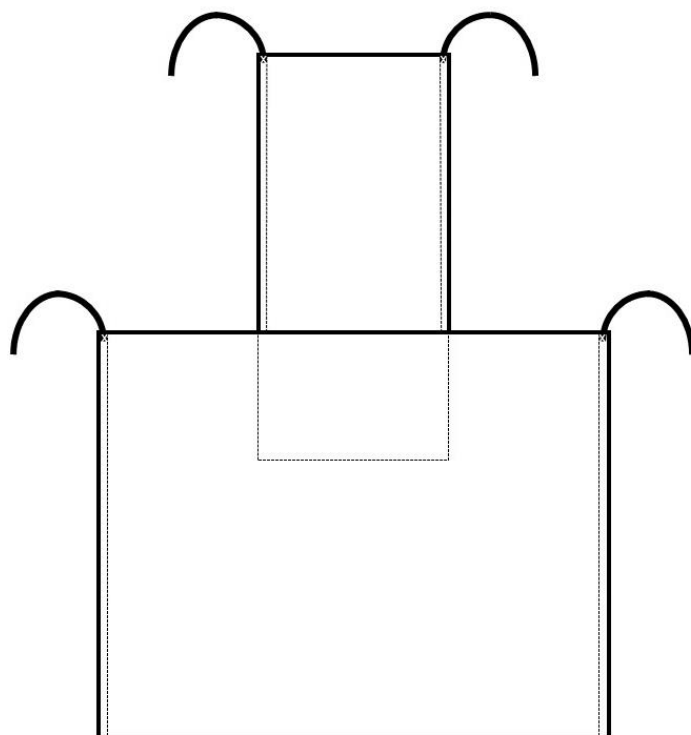
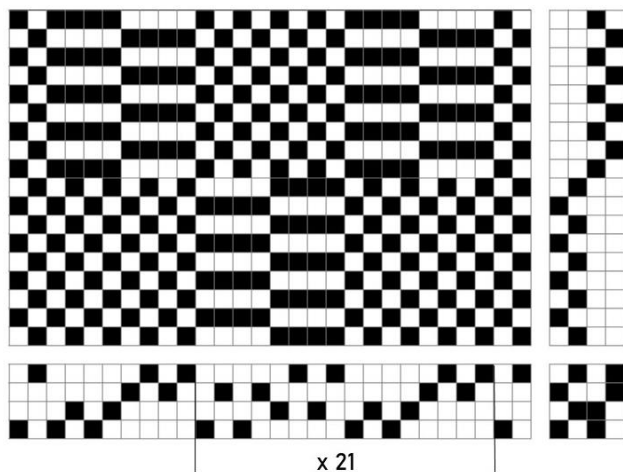
Leveys pirrassa: 69,60 cm

Lankaluku: 348

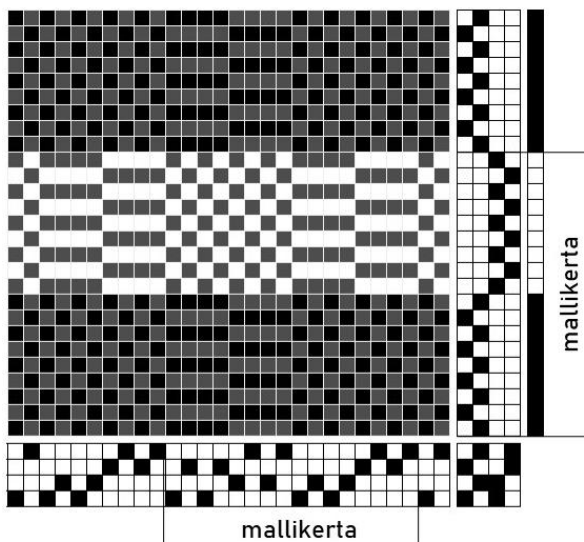
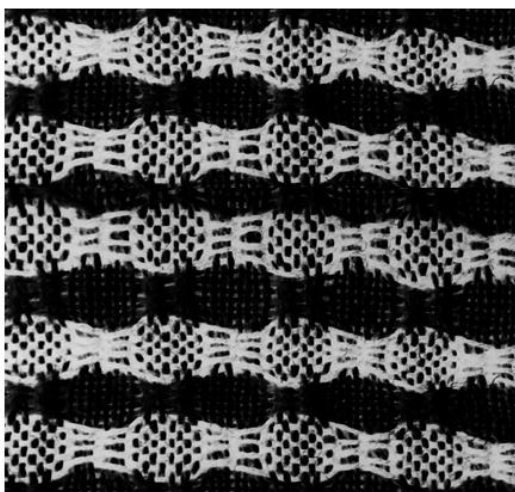
Luontiohje: 174 sisarusta kahdelta päältä mustalla

Kudontaohje: Kudo poljentaohjeen mukaan helmaosuus kunnes työsi on noin 87 cm pitkä. Heitä värikäs kude ja aloita poljentaohjeen alusta. Kudo miehustaa, kunnes työ on noin 33 cm.

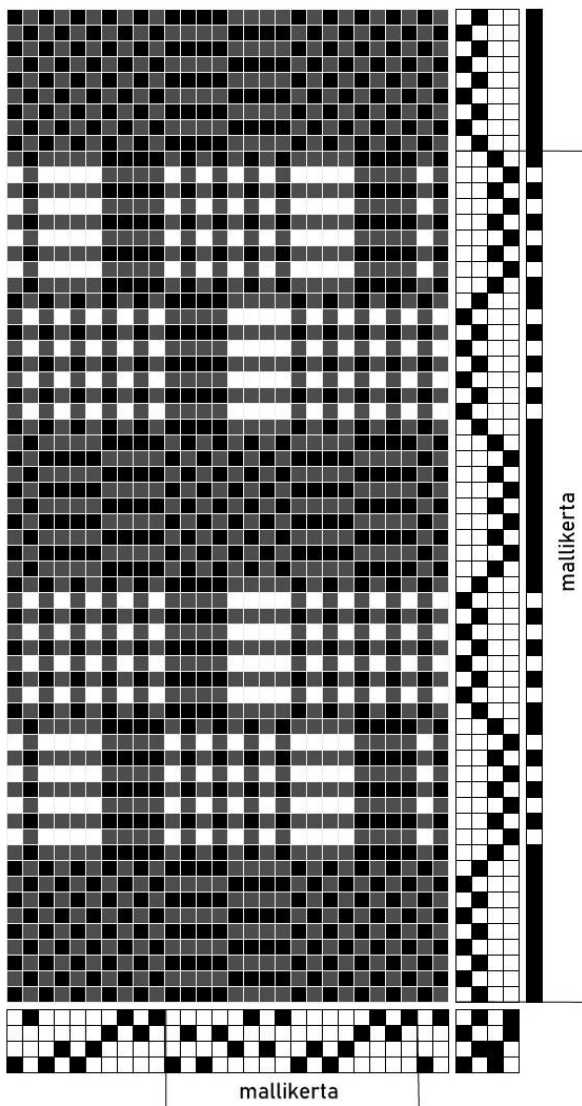
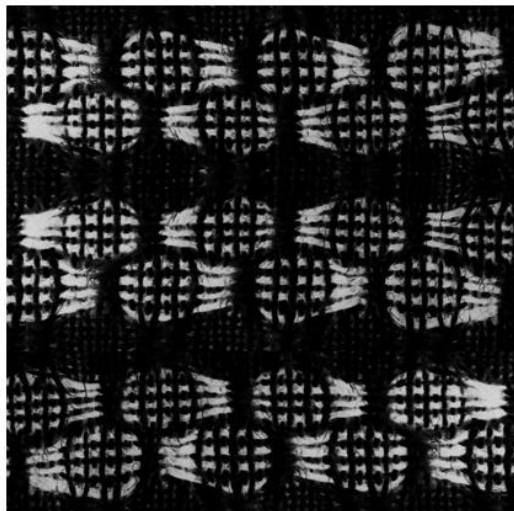
Viimeistelyohje: Huolittele 3-askel siksakilla (piston pituus 1) kaikki purkautuvat sivut ja leikkaa sitten kappaleet erilleen. Palmikoi Java-hamppulangasta solmimisnauhat. Silitä huolitelluista reunoista 1 cm nurjalle ja kiinnitä nuppineuloilla. Sujauta solmimisnauhat käänteen alle miehustan ja helman kulmiin. Ompele kiinni käänne ja solmimisnauhat. Aseta miehusta ja helma 20 cm päällekkäin ja ompele huolellisesti kiinni taskun kolmelta sivulta.

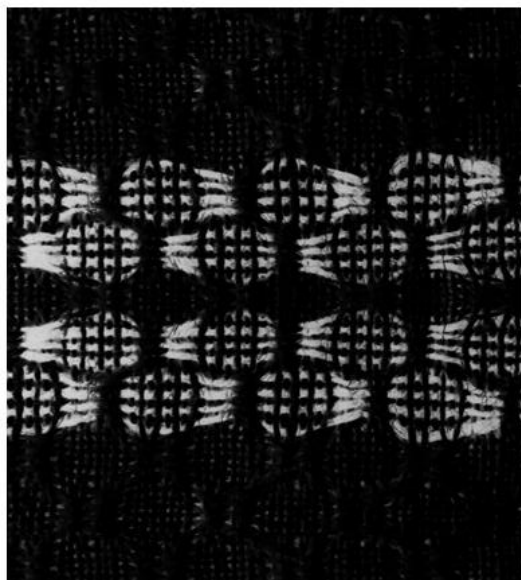


Sade



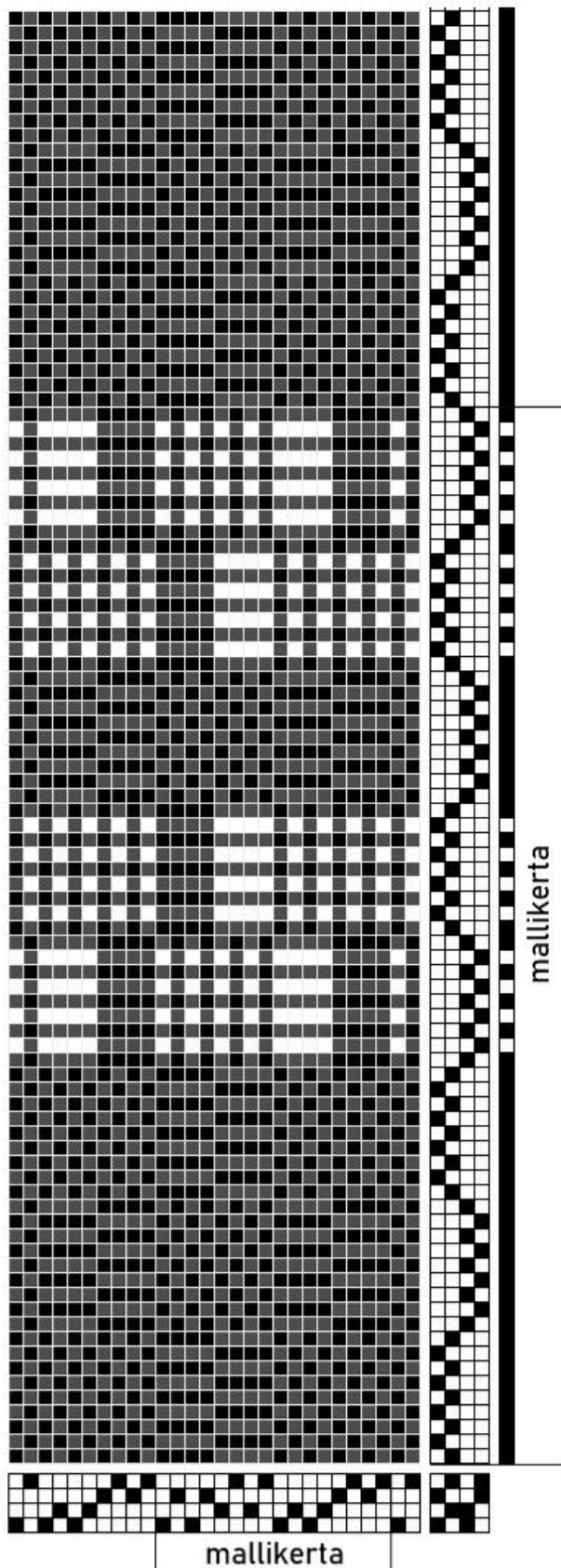
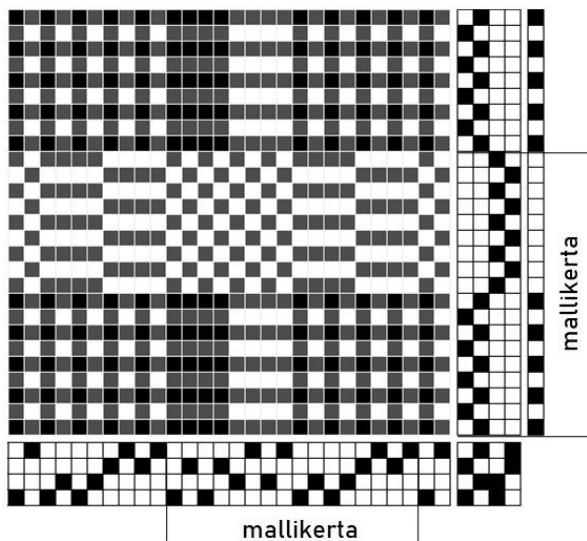
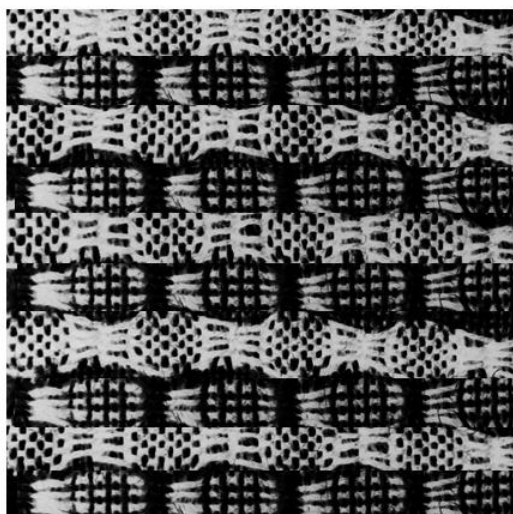
Lumi





Kuura

Pyry

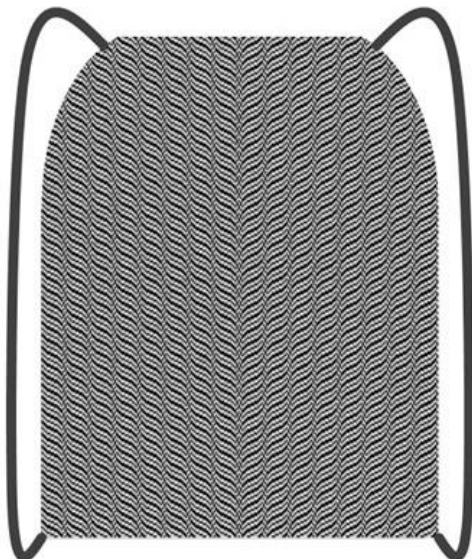




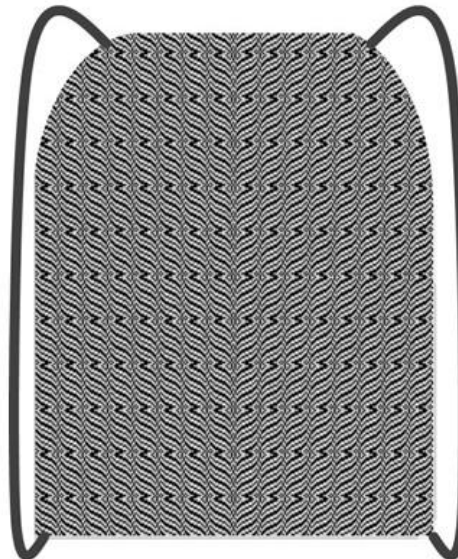
## 7.4 Narureppu

Näyte #22 oli tämän ohjeen lähtökohtana, mutta siinä pisimmät nastat olivat kuusi lankaa. Tässä aaltotoimikkaassa nastat ovat maksimissaan neljä lankaa, jolloin pesussa ei tule huonoja muutoksia kankaaseen. Lyhyet nastat ovat myös eduksi ompelussa ja repun käytettävyydessä. Loimen tiheys 6 lankaa/cm saa aikaan tällä sidoksella sopivan tiiviin pinnan. Niisinnän peilautuminen tekstiilin keskellä aikaansaa jännittävän kuvion repun keskelle. Kankaan reuna-alueilta poistettiin pitkät nastat niisinnän avulla. 39 cm kapeasta kankaasta voi tehdä myös tavallisia kangaskasseja, pussukoita ja pieniä istuintyynyjä parvekkeelle. Poljentaohjeissa on pyritty miettimään uusia tapoja kutoa aaltotoimikas-sidosta.

**Aura**



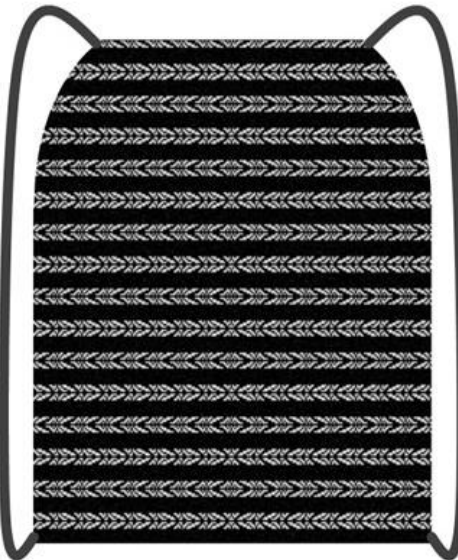
**Salama**



**Kota**



**Sulka**



**Ohje**

Loimi: Java-Hamppulanka tex 500

Kude: Java-Hamppulanka tex 500

Loimen menekin arvio per metri: 130 g + 40 g hihnoihin

Kuteen menekin arvio per metri: 130 g

Sidos: Aaltotoimikas

Loimen tiheys: 6 lankaa/cm

Pirta: 30/2

Kuteen tiheys: 6 lankaa/cm

Valmiin kankaan koko: 41 cm x 101 cm

Valmiin pestyn repun koko: 38 cm x 44 cm

Leveys pirrassa: 43,2 cm

Lankaluku: 257 + niisimättömät reunalangat 1 + 1

Luontiohje: 129 sisarusta kahdelta päältä mustalla + 1.

Kudontaohje: Kudo poljentaohjeen mukaan kunnes työsi on noin 106 cm.

Viimeistelyohje: Huolittele purkautuvat reunat 3-askel siksakilla (piston pituus 1) kahteen kertaan.

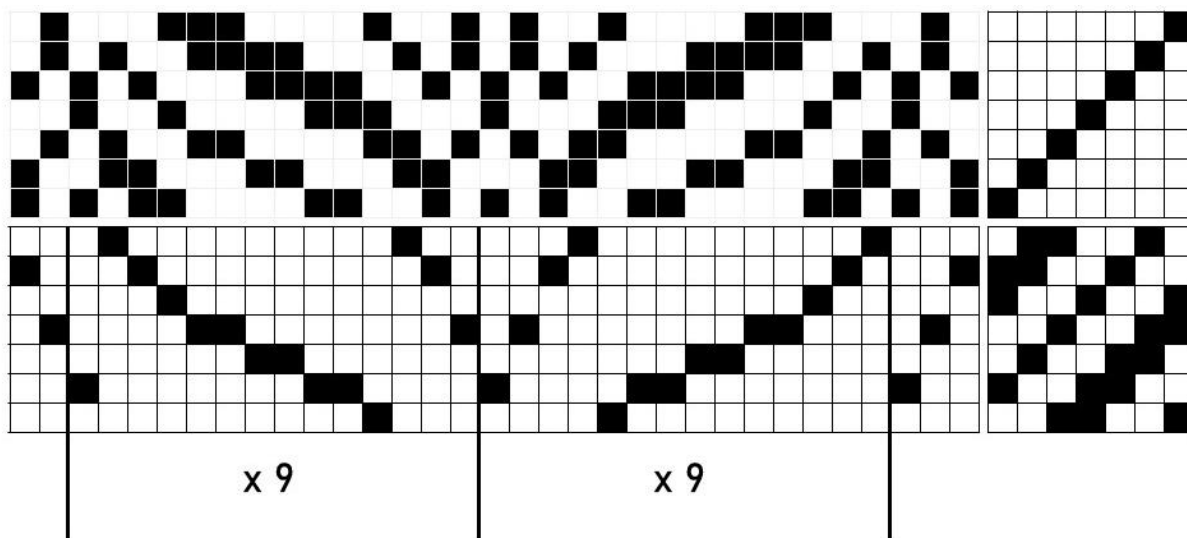
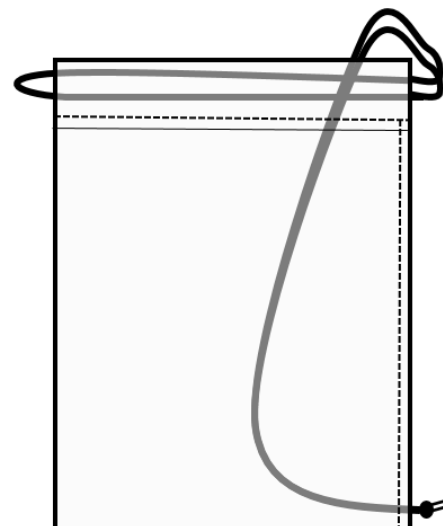
Silitä huolitelluista reunoista 4 cm nurjalle ja kiinnitä nuppineuloilla. Ompele suoralla tikillä kiinni 1 cm päästä kankaan reunasta niin, että käänteeseen sisään jää 3 cm leveä kuja.

Palmikoi 12-kertaisesta Java-hamppulangasta 2 kpl  
2 metrin mittaista lettiä repun hihnoiksi ja päättelee ne hevosenhätäsolmuilla.

Tässä vaiheessa pese tuote ja hihnat pesukoneessa, jotta reppusi ja hihnat eivät jäisi liian pieniksi ensimmäisen pesun jälkeen.

Silitä ja taita kangas puolesta välistä kahtia niin, että reppu on nurin. Laita nuppineuloilla sivusaumat kiinni.

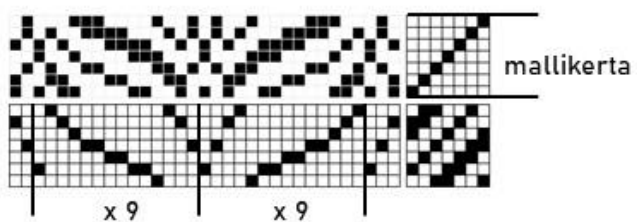
Sujauta hihna molemmista kujista, kuljeta hihnan päät repun sisällä ja vedä esiin kulmasta (ks. Kuva). Sido hihnan päät kiinni hevosenhätäsolmulla. Tee samoin toiselle hihnalle peilikuvana. Ompele sivusaumat kujaan asti mahdollisimman läheltä reunaa. Käännä reppu.



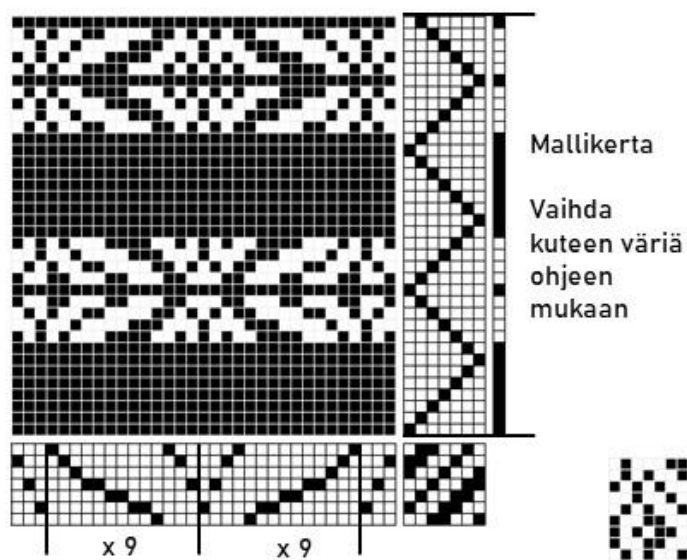


## Poljentaohjeet

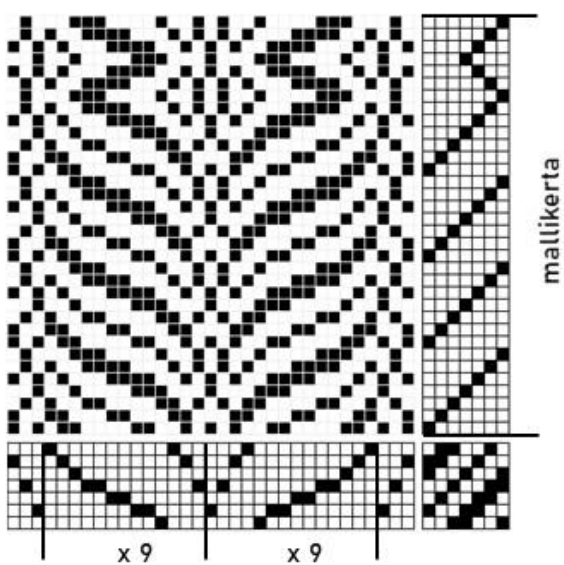
### Aura



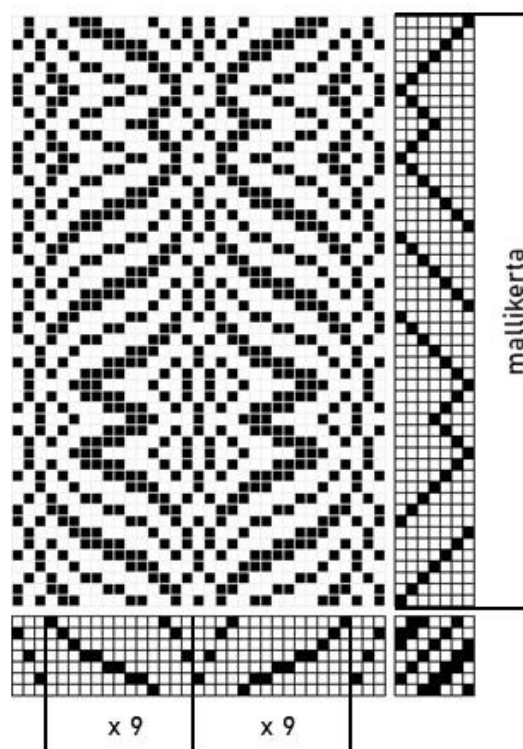
### Sulka



### Salama



### Kota

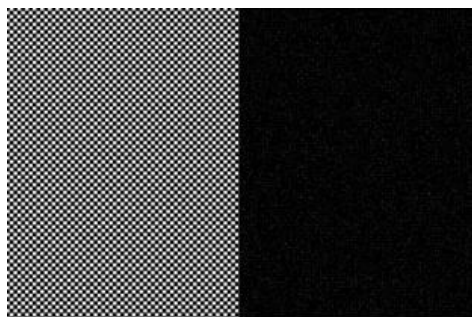


## 7.5 Kestokassi

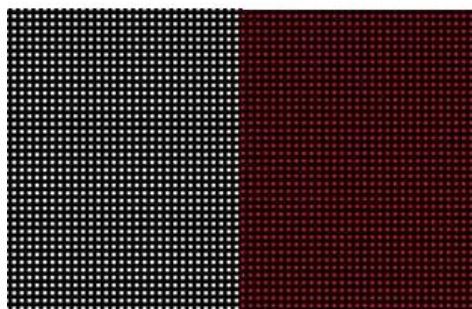
Hampun jäykkyyttä hyödynnetään kestokassissa, jossa kassin sisäpuoli on erilainen kuin ulkopuoli. Tämän ohjeen on tarkoitus tarjota käytännöllinen käyttökohde kaksinkertaiselle kankaalle. Tumma väritys häivyttää kudonnan epätarkkuudet ja kankaita yhteen sitovat nastat. Kassin ulkonäköä on helppo varioida käyttämällä itselle mieluisia värejä. Paksun materiaalin viimeistelyssä vältetään moninkertaisilta kangaskerroksilta käyttämällä ylikuottelupistoa sivusaumoissa ja kääntämällä kaksinkertaisen kankaan kerrokset kangaskerrosten väliin tavallisen päärmeen sijaan.

Mallia leventämällä on mahdollista tehdä tilava ”ikean kassi” samalla kaavalla tai nurmikolle levitettävä ryhdikäs piknikhuopa.

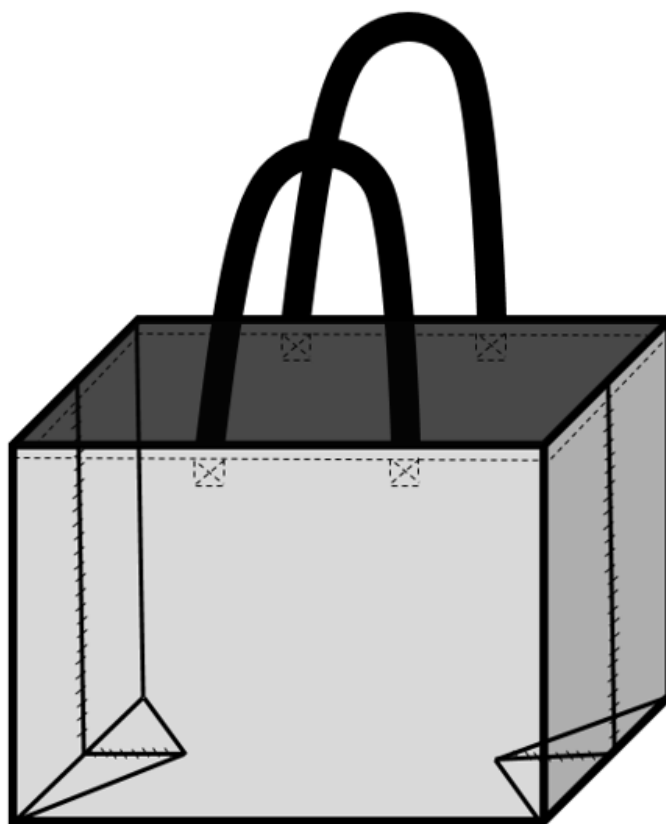
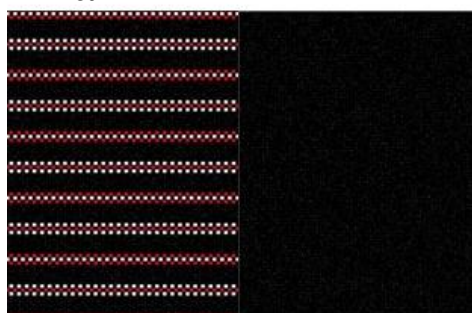
### Pingviini



### Täplä



### Röijy



**Ohje**

Loimi: Java-Hamppulanka tex 500

Kude: Java-Hamppulanka tex 500

Loimen menekin arvio per metri: 283 g

Kuteen menekin arvio per metri: 283 g

Muut materiaalit: 3–4 cm leveää laukkuhihnaa 1,60 m.

Sidos: Yhteen sidotut palttinakankaat

Loimen tiheys: 8 lankaa/cm

Pirta: 40/2

Kuteen tiheys: 8 lankaa/cm

Valmiin kankaan koko: 67 cm x 105,5 cm

Leveys pirrassa: 70,75 cm

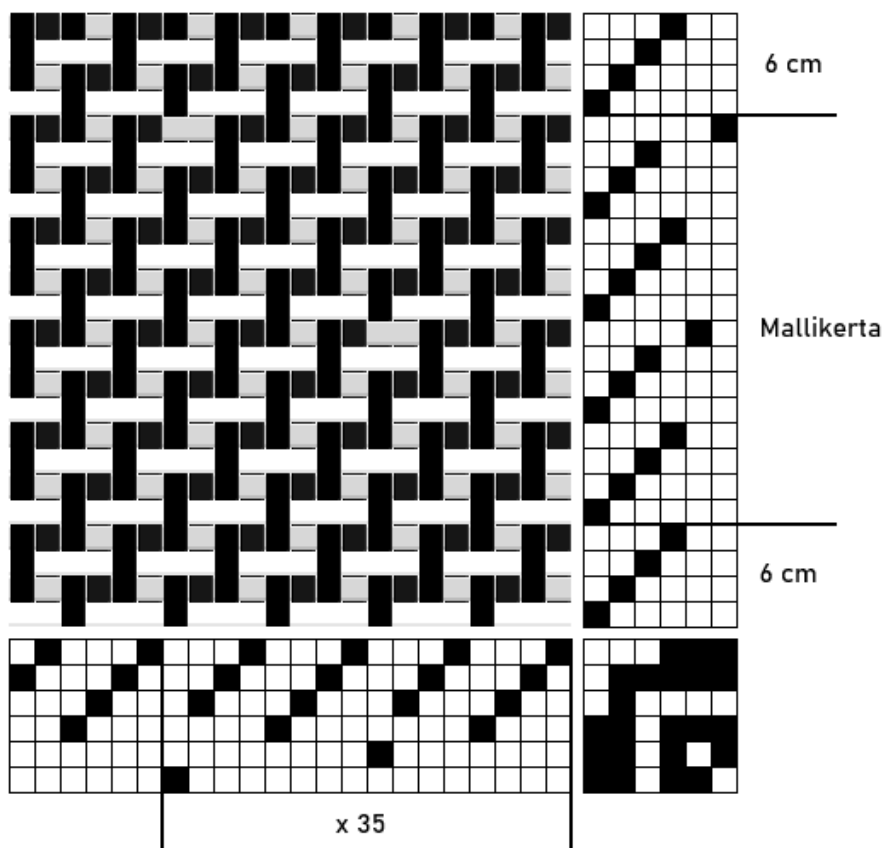
Lankaluku: 566

Luontiohje: 283 sisarusta kahdelta päältä mustalla

Valmiin kassin koko: 45 cm (leveys) x 40 cm (korkeus) x 22 cm (syvyys)

**Kudontaohje:** Kudo muutama cm ylijäämäkuteella ennen varsinaisen työn aloittamista, jotta varsinainen työ ei purkautuisi heti puista otettua. Käytä kahta sukkulaa vuorotellen käyttäen polkusia 1–4. Näitä polkusia käyttäen ylä- ja alakangas pysyvät erillään, ja reunat on myöhemmin helppo huolitella erikseen.

Aloita varsinainen työ oikeilla kuteilla ja kudo alkuun 6 cm polkuisilla 1–4. Kudo sitten varsinaista mallikertaa niin pitkään, että kangas on 105 cm pitkä. Kudo jälleen 6 cm kankaat erillään. Kudo loppuun ylijäämäkudetta kuten alussa.



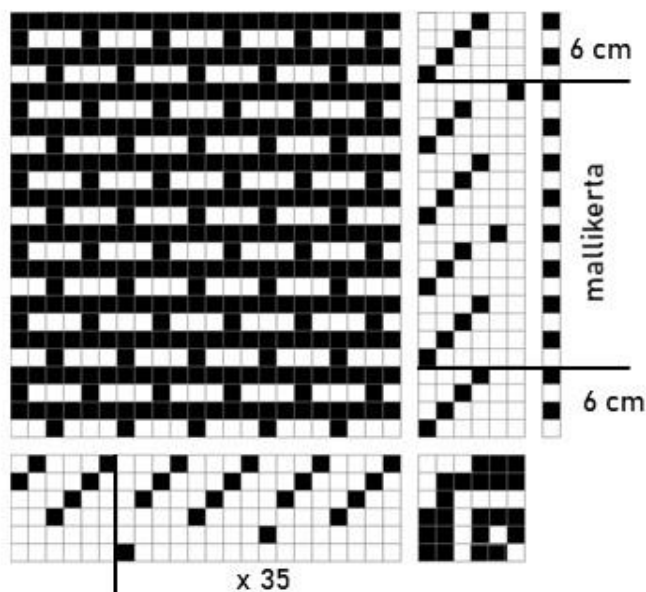
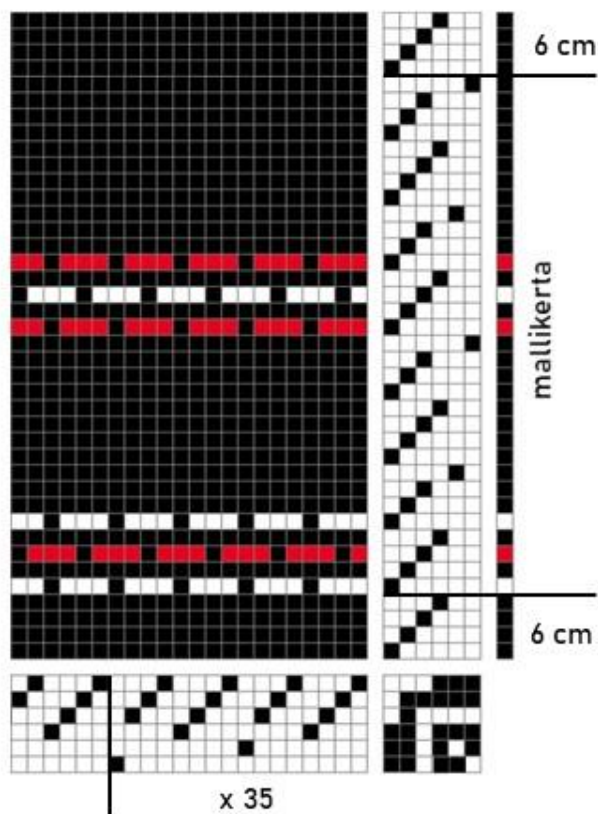
Viimeistelyohje: Huolittele purkautuvista reunoista kangaskerrokset erikseen 3-askel siksakilla (piston pituus 1). Pura ylijäämäkuteet ja leikkaa hapsut 1 cm mittaisiksi. Taita kangas kahtia ja ompele sivusaumat ylikuotelemalla reuna reunaa vasten pienillä huomaamattomilla pistoilla. Käännä työ nurin, ja taita syvyyden tuovat kolmiot kassin kulmissa. Kassin syvyys on 22 cm eli kolmion pisin sivu on tämä mitta. Laita nuppineuloilla kiinni ja ompele käsin kolmioiden sivu kankaan läpi etupistoilla. Käännä kassi oikein päin. Kiinnitä kolmiot kassin pohjaan kiinni muutamalla pistolla.

Taita ja silitä huolitellut reunat 1,5 cm kangaskerrosten väliin. Kiinnitä nuppineuloilla. Leikkaa 2 kpl olkahihnoja, jotka ovat 80 cm pitkät. Sujauta olkahihnan päät keskelle kassin sivua kangaskerrosten väliin niin, että päät ovat 12 cm etäisyydellä toisistaan. Kiinnitä nuppineuloin. Ompele ompelukoneella reuna kiinni 0,5 cm päästä reunasta. Ompele ompelukoneella hihnojen päältä huolellisesti.

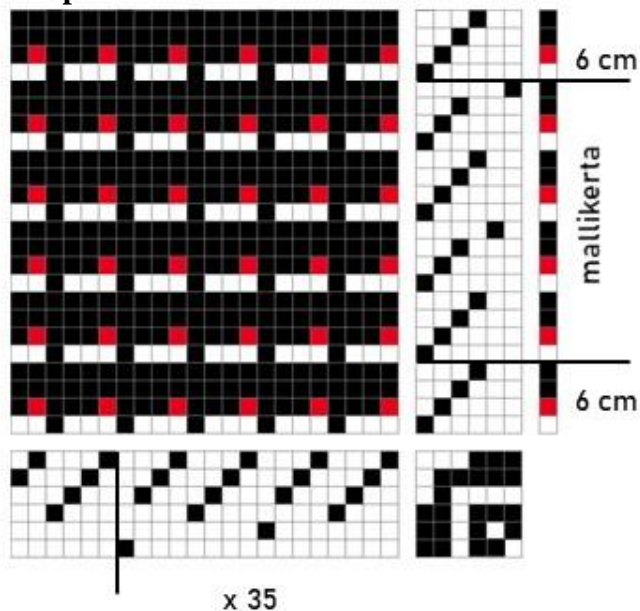
### Poljentaohjeet

### Pingviini

### Röijy



### Täplä



## 8 Luotettavuus

Kehittämistutkimuksen luotettavuuteen kuuluu tutkijan kriittisyys tutkimustulosten yleistettävyydestä (Ellis & Levy 2010, 116). Luettuani lähdekirjallisuudesta hampputekstiileistä tehtyjä huomioita pidän todennäköisenä, että Java-hamppulanka on eronnut monista maailmanhistoriassa käytetyistä hamppulangoista. Tutkimustulokset Java-hamppulangan kudonnallisista ominaisuuksista eivät siten ole kokonaisuudessaan yleistettävissä kaikille muille hamppulangoille, sillä langan ominaisuuksiin vaikuttavat kuitumateriaalin lisäksi ainakin langan paksuus, kehrumenetelmät sekä koko jalostus- ja valmistusprosessi. Myöskään Javan haastavista pesuominaisuuksista ei voi vetää johtopäätöksiä kaikkien hampputekstiilien pesuominaisuuksiin, sillä syy voi löytyä Javan kehruu- ja valmistusprosessista. Tämänkaltaiseen laadulliseen kehittämistutkimukseen ei välttämättä kuulu tiettyyn perusjoukkoon yleistettäviä tutkimustuloksia. Tavoitteena voi olla asioiden ennakkoluuloton ja tuore tarkastelu perustellusta näkökulmasta. (ks. Alasuutari 2011, 181–182.)

Kehittämistutkimuksissa teorioiden ja innovaatioiden suhde vaihtelee. (Lahti & Seitamaa-Hakkarainen 2014, 90). Tässä tutkimuksessa teorian muodostus palveli kudontamallien kehittämistä. Tavoitteena oli saada aikaan mahdollisimman lupaavia kudontamalleja, jotka soveltuisivat valitulle langalle mahdollisimman hyvin. Siksi päätin valita vain yhden langan edustamaan hamppukuitua, jotta voisin saada syvempää tietoa sen ominaisuuksista kudonnassa ja erilaisiksi kudontamalleiksi soveltumisesta. Tutkimuksessa on siten ollut tavallaan ristiriita aineiston validiteetin ja tutkimuksen tavoitteiden välillä. Java-hamppulanka ei ole edustava otos hamppulankojen perusjoukosta. Hamppulankojen perusjoukko tulisi edustavammin esiin esimerkiksi kokeellisessa tutkimuksessa, jossa erilaisia hamppulankoja verrattaisiin keskenään. Alasuutarin mukaan laadullisessa tutkimuksessa edustavaa otosta tärkeämpää voi olla *paikallinen selittäminen*, jolla tarkoitetaan empiiristen aineistojen analyysien johdonmukaista ja loogista selittämistä. Tutkimustulokset voidaankin nähdä esimerkkinä jostain yksittäistapausta yleisemmästä asiasta. (Alasuutari 2011, 189.)

Olisiko tutkimukseen pitänyt valita tyypillisempi hamppulanka edustamaan hamppukuitua? Vähistä vaihtoehdoista valitsin laajan värikartan omaavan ja helposti saatavilla olevan hamppulangan perinteisemmän luonnonvärisen ja ohuen hamppulangan

sijaan. Uskoin Javan olevan ylivoimaisesti realistisempi loimilanka harrastelijakudontaan. Minulle oli tärkeää, että suunnittelisin sellaisia kudontamalleja, joita voitaisiin testaamisen jälkeen todella hyödyntää kudonnassa käyttäen samaa lankaa. Suurin osa tuotteisiin liittyvistä kehittämistutkimuksista perustuukin todellisten suunnitteluongelmien ratkaisemiseen, joissa tulee huomioida soveltamisympäristöön kuuluvat tekijät tarkasti (Richey & Klein 2007, 62–63). Lähdekirjallisuuden hampputekstiilien ero prototyypin ominaisuuksiin olikin aluksi hämmentävää. Esimerkiksi kirjallisuudessa suositeltujen pyyhkeiden valmistus Javasta ei ollut perusteltua, sillä Java oli liian paksua, nukkaavaa ja pesuominaisuuksiltaan haastavaa. Hamppulankoja onkin valmistettu historian saatossa hyvin erilaisia eri käyttötarkoituksia varten käyttäen erilaisia menetelmiä. *Tyypillisimmän* hamppulangan valinta olisi hyvin vaikeaa, koska niitä on valmistettu niin monenlaisia läpi historian.

Luovaan ja uutta tuottavaan tutkimukseen kuuluu pohdintaa tulosten laajennettavuudesta ja toisiin tilanteisiin siirrettävyydestä (Anttila 2006, 519). Siinä missä tutkimus antoi tuloksia hamppukuidun käytöstä kudonnassa, antaa se myös tietoa tietyllä tavalla kehrätyn ja tietyn vahvuisen langan käytöstä kudonnassa. Kangasmateriaalin ominaisuuksiin vaikuttaakin kuidun lisäksi muun muassa langan rakenne (Willman & Forss 1996, 24). Java-hamppulanka on ulkonäöltään, paksuudeltaan, rakenteeltaan, tuntuominaisuuksiltaan lähellä ohutta juuttinarua, jota myydään Suomessa muun muassa kaksisäikeisenä vahvuudeltaan tex 330 x 2. Monet juuttinarun fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista ovat samansuuntaisia hampun kanssa, sillä molemmat kuuluvat runkokuituihin. Simolan mukaan juutti tosin heikentyy ajan mittaan kosteuden vaikutuksesta (Simola 1949, 92). Osa tutkimustuloksistani saattaa antaa vihjeitä siitä, millaisia kudonnallisia ominaisuuksia juuttinarulla on, vaikkakin kosteisiin olosuhteisiin siitä ei kannata toteuttaa tuotteita. Tutkielmassa esitetyt mallit saattavat olla sovellettavissa pienin muutoksin juuttinarulle tai muille vastaavan vahvuisille runkokuituisille langoille.

Periaatteessa tietokoneohjattujen kangaspuiden käytöstä voidaan keskustella uhkana tutkielman validiteetille. Jos kyseisillä puilla kudonta ei vastaa tavallisilla vipukangaspuilla kudontaa, voinko väittää tutkimuksessa kokemuksiani hampulla kudonnasta olevan yleistettävissä vipukangaspuille? Tutkimuksessa käyttämäni kangaspuut ovat rungoltaan vipukangaspuut, joihin on liitetty ohjausyksikkö (ks. Kuva



17). Tietokoneohjatuissa kangaspuissa on yleensä suurempi varsimäärä kuin vipukangaspuissa. Jotta viriö olisi mahdollisimman suuri, ohjausyksikkö liikuttaa taaimmaisista varsia voimakkaammin. Taaimmaisille varsille niisityt langat siten joutuvat suuremmalle rasitukselle. Näin ollen langat ovat saattaneet katkeilla ja kulua näytteitä kutoessani enemmän kuin tavallisilla vipukangaspuilla kudottaessa. Toisaalta viriö oli tietokoneohjatuista kangaspuista johtuen suuri ja virheetön koko kudontaprosessin ajan, mikä puolestaan säästää lankoja. Pahimmassa tapauksessa suosittelen hellävaraisempia langan käsittelymenetelmiä kuin mitä tosiasiaassa tarvitsee hyödyntää. Haastattelussa ilmeni



Kuva 17 Tutkimuksessa käytetyt kangaspuut pirtaanpistelyvaiheessa

myös muiden kokeneen loimilankojen katkeamista, mikä vahvistaa tulosteni luotettavuutta kertoen siitä, että lankojen katkeaminen ei ole johtunut yksin tietokoneohjatuista kangaspuista. (ks. Anttila 2006, 469). Validiteettiongelma olisi käytännön kannalta vakavampi, jos olisin hyödyntänyt sellaisia kangaspuita, jotka ovat erityisen hellävaraisia langalle. Silloin kehittämiäni malleja ei voisi soveltaa vipukangaspuille ollenkaan, ja tutkimukseni tavoitteet eivät täytyisi. Tietokoneohjattujen kangaspuiden käyttö oli tutkimuksen tavoitteisiin nähden perusteltua, sillä niiden avulla pystyin kokeilemaan mahdollisimman monta erilaista sidosta lyhyessä ajassa.

Tietokoneohjattujen kangaspuiden valinta vaikutti myös sidosten suunnitteluun. Tietokoneohjatuilla kangaspuilla suoralla niisinnällä sai tehtyä helposti monia sidoksia, mutta kokeiluista jäivät puuttumaan monimutkaisiin niisintöihin perustuvat sidokset tai ne kokeiltiin hyvin tyypistetyssä muodossa. Esimerkiksi taalainsidos muodostaa yleensä näyttäviä kuvioita, mutta suoralle niisinnälle 16 varrelle muunnettuna aiheesta tuli vain kaksiosainen. Toisaalta tämä riittänee, jos prototyyppiä tarkastellaan sidoksen rakenteen ja fysikaalisten ominaisuuksien valossa, eikä esteettisenä sommitelmana. Tämä kuitenkin

painotti prototyypit sellaisiksi, joissa kankaan perusruuu oli pieni, eikä isomman perusruudun tekstiilirakenteita tullut kokeiltua tai jatkokehiteltyä.

Tutkimuksessa kudottiin vain pieniä näytteitä, joiden tiheyksiä, mittoja ja sidoksia muutettiin kehitettyihin malleihin, mutta uusista versioista ei tehty enää näytteitä tutkielman aikaresurssien vuoksi. Näin ollen ei voi olla varma, että parannellut mallit toimivat kudontateknisesti, visuaalisesti tai käytettävyyden osalta. Tutkielman resurssit eivät riittäneet myöskään lopullisten tuotteiden valmistamiseen ja testaamiseen, jolloin tuotteen viimeistely ja käytettävyys jäi testaamatta. Kokonaisen tuotteen valmistuksessa selviäisi todellinen ommeltavuus ja viimeistely. Jos kudotaan kassikangasta, olisi käytettävyys testattava kassiksi tehdyllä prototyypillä, jolloin todelliset lujusominaisuudet, tuotteen ulkonäkö ja ulkonäön pysyvyys tulisivat esiin. Jos kudontamalleja haluaa myöhemmin hyödyntää, tulee kokonainen valmistusprosessi ja tuote testata.

Kehittämistutkimuksessa on tavallista ja usein toivottavaa, että käyttäjä olisi mukana suunnittelussa (Lahti & Seitamaa-Hakkarainen 2014, 95). Asiantuntijoita hyödyntävissä kehittämistutkimuksissa on se vaara, että asiantuntijoiden asettamat vaatimukset tuotteille eivät ole riittäviä tai optimaalisia (Ellis & Levy 2010, 115). Tässä tutkimuksessa voidaan nähdä lopullisina käyttäjinä kudonnan aikuisopiskelijat kansalaisopistossa, itsenäiset kudonnan harrastajat ja kudonta-asemien käyttäjät, joita ei kuitenkaan osallistettu tutkimukseen. Valitsin asiantuntijahaastattelun menetelmäksi, sillä kudontamallien kehitystyön keskivaiheilla asiantuntijahaastattelulla saisin selville prototyyppien ongelmien syitä ja kehitysehdotuksia, jolloin pystyisin vielä vaikuttamaan niihin (ks. Kosonen 2005, 320). Jatkotutkimuksessa testattaisiin suunniteltuja kudontamalleja oikeilla käyttäjillä.

Samaan asiaan liittyy materiaalin käyttäytyminen erilaisten kutojien käsissä. Jos pohditaan, onko Java-hamppulanka haastavuudeltaan sopiva kudonnan harrastajille, tulee kudonnan ammattilaisen kokemuksiin suhtautua kriittisesti. Kokeneet kutojat ja kudonnan ammattilaiset osaavat yleensä käsitellä loimia hellävaraisemmin kuin vähemmän kutoneet. Kokeneet kutojat osaavat korjata viriöt niin, ettei sukkula osu vahingossa loimilankoihin ja osaavat kutoa kankaansuu pirran levyisenä, jolloin reunimmaisat langat eivät hankaudu pirrassa. Siinä missä materiaali on kokeneelle kutojalle vähän haastava, saattaa se olla vähemmän kutoneelle mahdottoman vaikea. Siksi



harrastajien kokemukset malleista ovat tärkeitä mallinsuunnittelijalle. Kudonnan harrastajien kokemukset auttavat myös kirjoittamaan sopivia ohjeita. Hyvässä ohjeessa jokainen vaihe saa niin paljon huomiota kuin on tarpeen: itsestäänselvyydet ohitetaan, mutta vaikeat asiat kirjoitetaan selkeästi lisäkuvien kera.

Kehittämistutkimuksessa saattaa olla etnografisia piirteitä, sillä tutkijalla on useampi rooli tutkimuksessa. Hän on tutkija ja osittain myös tutkimuksen kohde, sillä hän on usein kehitettävien tuotteiden suunnittelija. Tämän tyyppiset tutkimukset ovat alttiita vinoutuneelle aineistolle, sillä tutkijan ennakkotiedot ja -luulot saattavat vaikuttaa aineiston keruuseen, valikointiin ja analysointiin vahvistusharhan tapaan. Aineiston vinoutumaa voi yrittää ehkäistä keräämällä aineistoa eri lähteistä ja osallistaa analysointiin ulkopuolisia. (Richey & Klein 2007, 61–62.) Yritin vapautua ennakkotiedoistani kokeilemalla prototyypeissä itselleni vieraita sidoksia. Ennakkoluuloton sidosten kokeilu johti siihen, että löysin sitä kautta lupaavia sidoksia, joita en olisi muuten kokeillut ja jotka lopulta päätyivät kehitettyihin malleihin. Toisaalta omat puutteet kudonnan tiedoissa ja taidoissa vaikuttivat joihinkin kudottuihin näytteisiin epäedullisesti. En ollut esimerkiksi aikaisemmin kutonut pohjalaista kilpikangasta, mutta kokeilin sitä kuitenkin kokeiluloimeen. Haastattelussa Hirvi pohti, että pohjalaisessa kilpikankaassa loimen tiheyden pitäisi olla harvempi ja kuviokuteen tulisi olla paksumpi kuin mitä näytteessäni oli. Näytteen pohjalta ei voinut siten sanoa, sopiiko kyseiselle langalle pohjalainen kilpikangas, jos tekstiilirakenteen muut osatekijät ovat olleet väärin. Asiantuntijan osallistaminen tutkimukseen auttoi siten tunnistamaan prototyyppien ongelmia ja selittämään niiden syitä sekä täydentämään ja oikaisemaan tutkijan virheellisiä tai vajaita ennakkotietoja.

Näytteiden pesutestien aloittaminen oli tutkimukselle käännteentekevää. Jos en olisi pessyt yhtäkään näytettä tutkimuksen aikana, olisivat tulosten perusteella kehitetyt mallit luultavasti aivan erilaisia. Olisin ehkä sisällyttänyt niihin löyhästi sitoutuvia pyyhkeitä, joiden en tietäisi kärsivän pesusta. Kehittämistutkimuksessa tutkijan painotukset ja kokeilut muovaavat tuloksia suuresti. Jos resurssit ovat rajalliset, ei jokaista menetelmää tuotteen käytettävyyden selvittämiseksi voi tehdä. Toisen tutkijan käsissä sama aihe olisi voinut muovautua hyvin erilaiseksi. Toinen tutkija saattaisi päätyä testaamaan mieluummin esimerkiksi prototyyppien hankauksen- tai värinkestoaa tai pohtimaan kudonnan harrastajien esteettistä makua. Näillä painotuksilla kehitettävät mallit,

tutkimusmenetelmät ja tulokset saattaisivat olla ainakin osittain erilaisia verrattuna minun tutkielmaani. Jokaisen tutkijan ja kudontamallien kehittäjän tuleekin valita ne menetelmät, joilla saadaan tietoa niistä ominaisuuksista, jotka ovat itselle ja käyttäjälle tärkeimpiä. Huonosti määritellyissä ongelmissa valitaan ongelma-avaruudesta vain jotkin polut tutkittavaksi.

## 9 Pohdintaa

Kudonnan opettajille ja mallinsuunnittelijoille saattaa muodostua luottomateriaaleja, joita he hyödyntävät eniten. Puuvilla on kudontaominaisuuksiltaan edullinen ja vaivaton materiaali myös aloittelijoiden kudonnassa, sillä se antaa paljon anteeksi epätäydellisestä loimenrakennusprosessista, eivätkä loimilangatkaan katkea ja aiheuta huolta opiskelijoille. Näistä syistä puuvilla valikoituu helposti loimen materiaaliksi, jos ei ole aikaa kokeilla muita vaihtoehtoja tai jos valmiita malleja erikoisemmista materiaaleista ei löydy. Kudontamallien suunnittelijat ja malleja suunnittelevat opettajat ovatkin avainasemassa uusien materiaalien tutkimisessa ja esiintuomisessa. Tämä tutkimusraportti kuvasi yhden esimerkin kehittämisprosessista. Prosessin tuottoisimmat osatekijät olivat mielestäni omat tiedot ja taidot ylittävä kokeiluvaihe ja näytteiden arvioiminen asiantuntijan kanssa. Tutkimusprosessissa huomattiin myös, että mallinsuunnitteluun kannattaa sisällyttää pesutestejä erityisesti uusien materiaalien kohdalla. Näillä vältetään epämieluisat yllätykset, mutta saadaan myös arvokasta tietoa kutojalle pesukutistumisen määrästä.

Tutkimuksen aineistoissa tuli esiin erilaisia kokemuksia Java-hamppulangan kestävyydestä. Hirvi ei muistanut loimilankojen katkenneen heidän kehittäessään kudontamalleja Mallikerta-lehteen. Toinen ääripää olivat Hirven kohtaamat kudonnan harrastajat, joilla oli langan keston kanssa niin paljon ongelmia, että he luovuttivat ja ottivat hampulloimet kokonaan kangaspuista pois. Oma kokemukseni sijoittuu näiden välimaastoon. Huomasin lankojen katkeavan helposti, jos en käyttänyt hellävaraisia menetelmiä kudonnassa. Ovatko katkeavat loimilangat joissain tapauksissa seurausta siitä, että kutoja ei osaa mukauttaa kudontatekniikkaansa kudottavan materiaalin mukaan? Onko yksi olennainen kudonnan taidon osatekijä hellävaraisuus ja lointa

kuluttavien toimintatapojen tiedostaminen ja korjaaminen? Voiko suorastaan sanoa, että puuvillan käyttö kudonnassa on heikentänyt kudonnan taitoja viimeisen sadan vuoden aikana, sillä olemme tottuneet niin kestävään ja joustavaan loimimateriaaliin? Jos ongelma on ratkaistavissa harjoittelulla ja oppimisella, on harrastajille motivoiva tieto, että kudonnan taitojen karttuessa mahdollisuudet valita erilaisia materiaaleja kudontatöihin näin ollen kasvavat.

Pitkäkuitumenetelmin kehrätystä hampusta ei ole yksin korvaamaan puuvillaa. Mielestäni olennaista on käyttää hampua ja muita ympäristöystävällisiä kuituja niissä tuotteissa ja tilanteissa, joissa puuvillan ominaisuudet eivät ole tarpeellisia. Jos kudottua tuotetta ei käytetä ihoa vasten, voi miettiä voisiko sen valmistaa jostain muusta kuin puuvillasta. Tämän lisäksi on sellaisia tuotteita, joissa runkokuidut ovat monien mielestä parempia puuvillaan nähden. Niiden kohdalla valinnan tekeminen on helppoa. Kudonnan harrastajia voisi rohkaista käyttämään runkokuituisia loimia, jolloin katkeavat loimilangat eivät säikyttäisi, vaan ne opittaisiin korjaamaan sujuvasti.

Tutkimuksen suurin yllätys olivat Java-hamppulangan pesuominaisuudet, jotka erosivat paljon lähdekirjallisuuden hampulankojen ominaisuuksista. Jäin pohtimaan, johtuivatko ne langan kehrusta ja rakenteesta. Pitkiin kuituihin tarvitsee vähemmän kierrettä kehrussa kuin lyhyisiin kuituihin, jotta lanka olisi kestävä (Salmela 2012, 142). Koska Javaan käytettävää hampukuitua on luultavasti lyhennetty tehtaalla, on siihen ehkä jouduttu lisäämään kierrettä katkomattomaan kuituun verrattuna. Selluloosakuidut paisuvat runsaasti kastuessaan. Kude ja loimi joutuvat paisuttuaan mutkittelemaan voimakkaammin toistensa lomassa, jolloin tekstiilit pienenevät, mutta paksuuntuvat. Kastuessaan tekstiileissä mahdollisesti olevat jännitykset pyrkivät myös laukeamaan. (Hannula 1975, 151–152.) Erityisesti kertauksen avautuessa pesussa aloin pohtimaan, onko kertauksen tai säikeiden kierteen määrällä ollut vaikutusta huonoon pesutulokseen. Olisivatko kyseisen langan pesuominaisuudet yksisäikeisenä paremmat? Onko hampuu jäykkänä kuituna ominaisuuksiltaan sellainen, että kuidun katkomisen kompensoiminen kierrettä lisäämällä aiheuttaa lankaan liikaa jännitettä, joka pyrkii purkaantumaan pesussa? Lankoihin liittyvissä käsityötieteen tutkimuksissa voisi olla antoisaa tehdä tutkimusta yhteistyössä lankojen tuottajien kanssa, jolloin lankojen kehruprosessista saisi yksityiskohtaista tietoa. Valitettavasti en itse saanut vastausta sähköpostiini Java-hampulankaa tuottavalta yritykseltä, kun kyselin kyseisen langan valmistusprosessista.

Vastaavaa kudonnan tutkimusta tulisi mielestäni tehdä muistakin lähellä kasvavista tai ekologisista materiaaleista, kuten juutista ja nokkosesta. Myös muuntokuidut kaipaisivat systemaattista selvitystä niiden ominaisuuksistaan kudonnassa. Eri hampulankojen vertaaminen keskenään kudonnassa toisi esiin hampun monipuolisuutta ja kehruun vaikutusta lopputuotteessa ja prosessissa. Kehittämieni mallien kudontaa ja ominaisuuksia voisi tutkia laadullisin ja määrällisin menetelmin. Olisi kiinnostavaa tutkia niiden soveltuvuutta kudontapiiriin esimerkiksi haastattelemalla tai tuottamalla kyselyn mallia kokeilleilta harrastajilta. Samaan tapaan kudontamallien kirjoittamista ja luettavuutta voisi tutkia.

Kehittämistutkimuksen merkitystä voi arvioida uutuusarvon perusteella. Tutkimuksen ongelmien ratkaisu uudella tai paremmin reflektoidulla artefaktilla tai taidon käytäntöjen uudistuksella voivat tehdä tutkimuksesta tuloksellisen. (Anttila 2006, 518–519.) Oman kokemukseni mukaan kudontaohjeissa korostuvat vieläkin ohuet langat, sillä kudonnan traditio pohjautuu omavaraistalouden aikaan. Silloin lähes kaikki kankaat kudottiin itse, mukaan lukien vaatetukseen käytettävät kankaat. On selvää, että kaikesta kudottavasta kankaasta suurin osa on tehty ohuista langoista, sillä niihin tarvitsee vähiten kuitua pituudelle ja niiden tuntuominaisuudet ja laskeutuvuus ovat usein hyviä. Ohuille langoille kehitetyt kudontamallit eivät ole välttämättä suoraan sovellettavissa paksuille langoille, sillä nastojen pituudet kasvavat epäkäytännöllisen pitkiksi ja visuaalinen ilme saattaa muuttua kömpelöksi. Toivon, että tutkielmallani onnistuin täyttämään tätä vajetta kudontamallien valikoimassa.

## Lähteet

- Aaltonen, T., Ruusu vuori, J. & Tiittula, L. (2005). *Haastattelu: Tutkimus, tilanteet ja vuorovaikutus*. Tampere: Vastapaino.
- Alastalo, M., Åkerman, M., Vaittinen, T. (2017). Asiantuntijahaastattelu. Teoksessa A. Aho, M. Hyvärinen, P. Nikander & J. Ruusu vuori (toim.) *Tutkimushaastattelun käsikirja* (s. 181–197). Tampere: Vastapaino.
- Alasuutari, P. (2011). *Laadullinen tutkimus 2.0*. 4. uudistettu painos. E-kirja. Tampere: Vastapaino.
- Anttila, P. (1993). *Käsityön ja muotoilun teoreettiset perusteet*. Porvoo: WSOY.
- Anttila, P. (2005). *Ilmaisu, teos, tekeminen ja tutkiva toiminta*. Hamina: Akatiimi.
- Anttila, P. (2006). *Tutkiva toiminta ja ilmaisu, teos, tekeminen*. 2. painos. Hamina: Akatiimi.
- Canadian Hemp Trade Alliance. History of Hemp. Luettu 12.1.2018. <http://www.hemptrade.ca/eguide/background/history-of-hemp>
- Clarke, R. C. (2006). Searching for Hempen Treasures. *Journal of Industrial Hemp*, 11:2, s. 73–90.
- Clarke, R. C. (2007a). Traditional Cannabis Cultivation in Darchula District, Nepal—Seed, Resin and Textiles. *Journal of Industrial Hemp* 12:2, s. 19–42.
- Clarke, R. C. (2007b). Traditional Nepali Hemp Textiles. *Journal of Industrial Hemp*, 12:2, s. 97–113.
- Clarke, R. C. (2008). Four Generations of Sani Hemp Satchels. *Journal of Industrial Hemp*, 13:1, s. 58–72.
- Clarke, R. C. (2010). Traditional Fiber Hemp (Cannabis) Production, Processing, Yarn Making, and Weaving Strategies—Functional Constraints and Regional Responses. Part 2. *Journal of Natural Fibers*, 7:3, s. 229–250.
- Clarke, R. C. & Merlin, M. D. (2013). *Cannabis: evolution and ethnobotany*. California: University of California Press.
- Ekolikka. (n.d.). Hamppu. Luettu 7.4.2020. <https://www.ekolikka.fi/>
- Ellis, T. J. & Levy, Y. (2010). *A Guide for Novice Researchers: Design and Development Research Methods*. Florida: Nova Southeastern University.
- Fibershed. (n.d.). Hemp. Luettu 24.11.2017. <http://www.fibershed.com/programs/fiber-systems-research/hemp/>
- Gibson, K. (2006). From Invisible to Multi-Coloured. *Journal of Industrial Hemp*, 11:1, s. 35–41.
- Gibson, K. (2008). The Bag Idea, *Journal of Industrial Hemp*, 13:1, 73–77.
- Hannula, A. (1975). *Tekstiiliopas*. 8. painos. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Hempea. (n.d.). Luettu 21.3.2018. <https://www.weecos.com/fi/stores/hempea>
- Hemprefine Oy. (n.d.). Luettu 1.5.2018. <http://www.hamppukauppa.fi/>
- Hirvi, M. (2017a). *Kankaanrakentajan opas*. 9. painos. Korja: Mallikerta MH.

- Hirvi, M. (2017b). Puhuri; Kullero; Hanki. *Mallikerta-lehti*, 1/2017, s. 4–9.
- Hirvi, M. (2017c). Hamppu. *Mallikerta-lehti*, 4/2017, s. 19–21.
- Hovi, S., Maahinen, H., Niemi, K. (2013). *Keskiajan puvut*. Helsinki: Art house.
- Horila, H. (2016). Hamppu on omaleimainen vaatemateriaali. 16.11.2016. *Turun sanomat*. Luettu 24.10.2017. <http://hyvinvointi.ts.fi/tyyli/hamppu-omaleimainen-vaatemateriaali/>
- Hyysalo, S. (2009). *Käyttäjä tuotekehityksessä. Tieto, tutkimus, menetelmät*. Helsinki: Taideteollisen korkeakoulun julkaisu B 97.
- Härkäsalmi, T. (2002). Pellava ja hamppu ympäristömyötäisen tuotesuunnittelun raaka-aineena. Teoksessa S. Vihma (toim.) *Kestävää muotoilua. Ympäristömyötäisyys tuotesuunnittelussa* (s.17–22). Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu.
- Härkäsalmi, T. (2008). *Runkokuituja lyhytkuitumenetelmin. Kohti pellavan ja hampun ympäristömyötäistä tuotteistamista*. Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu.
- Korvenranta, H. (2005). Asiantuntija-arvioinnit. Teoksessa S. Ovaska, A. Aula & P. Majaranta (toim.) *Käytettävyytutkimuksen menetelmät*. (s. 111–124). Tampereen yliopisto.
- Kosonen, K. (2005). Käytettävyytutkimuksen menetelmien vertailu. Teoksessa S. Ovaska, A. Aula & P. Majaranta (toim.) *Käytettävyytutkimuksen menetelmät*. (s. 313–330). Tampereen yliopisto.
- Kuitulinja Oy (n.d.). Luettu 7.4.2020. Luonnonköydet ja luonnonnarut. <http://www.kuitulinja.fi>
- Laakkonen, T. (1995). Hamppu tuotantokasvina Suomessa. Teoksessa U. Kolehmainen, J. Callaway & A. Hemmilä (toim.) *Hamppu kulttuurikasvina. Hankasalmen hamppuseminaari* (s.42–48). Hankasalmen kunta.
- Laamanen, T.-K. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2014). Suunnittelutehtävät, inspiraationlähteet ja ideointi teoksessa A. Nuutinen, P. Fernström, S. Kokko & H. Lahti (toim.) *Suunnittelusta käsin* (s.12–25). Helsingin yliopisto.
- Lahti, H. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2014). Näkökulmia kehittämistutkimukseen käsityötieteessä. Teoksessa S. Karppinen, A. Kouhia, E. Syrjäläinen (toim.) *Kättä Pidempää* (s.89–101). Kotitalous- ja käsityötieteiden julkaisuja 33. Helsingin yliopisto.
- Laitinen, E. (1995). Hampun historia Suomessa. Teoksessa U. Kolehmainen, J. Callaway & A. Hemmilä (toim.) *Hamppu kulttuurikasvina. Hankasalmen hamppuseminaari* (s.10–21). Hankasalmen kunta.
- Lankava Oy (n.d.). Luettu 1.5.2018. <http://www.lankava.fi>
- Lindfors, E. (2002). *Tekstiilituotteen teknologiset ominaisuudet: Tekstiilituotteen käyttö- ja hoito-ominaisuuksien tarkastelu kuluttajan näkökulmasta*. Joensuun yliopisto.
- Lundell, L. & Windesjö, E. (2005). *Suuri Kudontakirja*. Helsinki: Tammi.
- Markula, R. (1985). *Tekstiilitieto*. 4.painos. Porvoo: WSOY.
- Miilunpalo, S-M. (2017). *Puhdasta pyykkiä puhtaalla omallatunnolla. Tutkimus pyykinpesutottumuksista ja niiden vaikutuksista ympäristöön*. Pro gradu-tutkielma. Helsingin yliopisto.

- Muzyczek, M. (2012). The use of flax and hemp for textile applications. Teoksessa R. Kozlowski (toim.) *Handbook of Natural Fibres. Processing and Applications. Volume 2* (s.312–328). Cambridge: Woodhead Publishing.
- Mäkelä, A. (2018). Hamppubetonin aika lähestyy. 7.2.2018. *Aamuset*, s. 23.
- Neuvo, M. (2018a). Kuituhampputeollisuus on uuden ajan kynnyksellä. *Tekstiililehti* 1/2018, s. 3.
- Neuvo, M. (2018b). Hemprefine Oy uskoo kuituhampun mahdollisuuksiin Suomessa. *Tekstiililehti* 1/2018, s. 28–29.
- Norokytö, N. (2010). *Hyötyhampun käytön haasteet ja mahdollisuudet Suomessa*. Opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu.
- Phillips, J. (1983). *The Weaver's Book of Fabric Design*. London: B.T. Batsford.
- Reini, S. Nyt kudotaan hamppukankaita. *Kotiliesi*, 3/1944, s. 74–75.
- Richey, R. C. & Klein, J. D. (2007). *Design and Development Research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ripley, E. (2017). Nearly 10,000 Acres of Hemp Now Growing in U.S. Luettu 12.1.2018. <https://news.medicalmarijuanainc.com/nearly-10000-acres-hemp-now-growing-u-s/>
- Ritala, P. (2002). Näkyykö eko? Teoksessa S. Vihma (toim.) *Kestävää muotoilua. Ympäristömyötäisyys tuotesuunnittelussa* (s.23–30). Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu.
- Räisänen, R., Kouhia, A. & Kärnä-Behm, J. (2014). Kestävyys ja käytettävyys käsityön suunnittelussa. Teoksessa A. Nuutinen, P. Fernström, S. Kokko & H. Lahti (toim.) *Suunnittelusta käsin*. (s.52–64). Helsingin yliopisto.
- Räisänen, R., Rissanen, M., Parviainen, E., Suonsilta, H. (2017). *Tekstiilien materiaalit*. Helsinki: Finn Lectura.
- Salmela, T. (2012). *Kehrääjän käsikirja*. Helsinki: Minerva Kustannus.
- Sankari, H. (1995). Kiinnostus kuituhampun viljelyyn heräämässä. Teoksessa U. Kolehmainen, J. Callaway & A. Hemmilä (toim.) *Hamppu kulttuurikasvina. Hankasalmen hamppuseminaari*.(s.31) Hankasalmen kunta.
- Sarajärvi, A. & Tuomi, J. (2002). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Simola, E. J. (1949). *Tekstiilikuidut. Perustietoa kuituopista*. Porvoo: WSOY.
- Sorsa, J. (2016). *Teollinen hamppu (Cannabis sativa L.) ja sen käyttökohteet*. Luk-tutkielma. Itä-Suomen yliopisto.
- Sproutman (n.d.). Luettu 22.1.2018. <https://sproutman.com/>
- Suomela, J. (2015). *Nokkoskuidun tunnistusmenetelmät*. Pro gradu. Helsingin yliopisto.
- Syrjänen, L. (1930). *Kotikutoiset pellava- ja hamppukankaat*. Sanastonkerääjän apuneuvoja, 8. Helsinki: Sanakirjasäätiö.
- Talve, I. (1979). *Suomen kansankulttuuri. Historiallisia päälinjoja*. Helsinki: SKS.
- Tekstiiliteollisuus Oy (n.d.). Luettu 7.4.2020. <https://www.teeteeshop.fi/>
- Tekstiililehti (2018). 1/2018. Tampere: Suomen tekstiiliteknillinen liitto.

- Titityy Oy (2017). Luettu 7.11.2017. <http://www.titityy.fi>
- Tomppo, L., Turpeinen, T. & Lappalainen, R. (2018). Hampu – Kestävä vaihtoehto puuvillalle ja tekokuiduille. *Tekstiililehti*, s. 24–26.
- Tomppo, L., Turpeinen, T., Lappalainen, R. & Jokela, L. (2018). *Kuituhampun kokonaisvaltainen käyttö*. Loppuraportti. Itä-Suomen yliopisto.
- Törrönen, J. (2017). Virikehaastattelu. Teoksessa A. Aho, M. Hyvärinen, P. Nikander & J. Ruusuvoori (toim.) *Tutkimushaastattelun käsikirja* (s. 198–216). Tampere: Vastapaino.
- Van der Hoogt, M. (2001). *The weavers companion. Handwoven magazine presents*. Loveland, CO: Interweave Press.
- Vuorela, S. (2005). Haastattelumenetelmät. Teoksessa S. Ovaska, A. Aula & P. Majaranta (toim.) *Käytettävyytutkimuksen menetelmät* (s. 37–52). Tampereen yliopisto.
- Willman, L. & Forss, M. (1996). *Kudontakirja*. Helsinki: Taideteollisen korkeakoulun julkaisusarja B 52.
- Wright, J. (2016). 3 Hemp Shoes That Are More 'Hipster' Than 'Hippie'. Luettu 28.6.2018. <https://www.civilized.life/articles/nike-adidas-toms-hemp-shoes/>



# Liitteet

## LIITE 1: Haastattelukysymykset ja –teemat

### Hampun tekniset ominaisuudet ja vaikutukset tuotesuunnitteluun

Oletko kokeillut muita hampulankoja tai naruja?

Millaisia kokemuksia sinulla on tästä materiaalista?

Miten hamppu eroaa materiaalina muista materiaaleista kudonnan kannalta?

Kerrotko suunnitteluprosessista ja miten päädyit kyseisiin malleihin?

Mihin tuotteisiin tämä lanka soveltuu?

### Apukysymykset näytteiden arvioinnissa

Miten muuttaisit tätä mallia? Miksi?

Mikä tuote tästä tekstiilistä kannattaisi valmistaa?

Olisiko malli käytännöllinen ja tarpeellinen?

Onko sidos ja tiheys sopivat tähän käyttötarkoitukseen nähden?

Onko malli esteettisesti houkutteleva? Miksi?

Olisiko malli nykyaikainen? Miksi?

Näyttääkö malli mielekkäältä rakentaa puihin ja kiinnostavalta kutoa?

Näyttääkö malli siltä, että siinä tulee helposti virheitä? Miksi?

Onko malli sopivasti kutojan sovellettavissa? Miten?

Miten luulet kudonnanharrastan suhtautuvan tällaiseen malliin?

Onko malli kudottavissa yleisillä välineillä?

### Teemat

Materiaalin käsittely

Langan kestävyys eri vaiheissa

Nukan irtoaminen: Sotku, hengitys. Vaikuttaako pesu?

Tiheys ja pirran valinta

Loimen kudontakireys

Kudonnan miellyttävyys, vaikeustaso, työläys

Loimeksi vai kuteeksi

Syötös

Lyöminen (voima ja viriö)

Reunat

Pingottimen käyttö

Liistaus mehiläisvahalla

Java-hampulanka pyyhkeessä (tuntu, nukka, paksuus, ulkonäkö, pesu)

Java-hampulanka matossa (kudontatekniikka, lankojen katkeaminen, pesu)

Ontelot ja vahvistetut kankaat kudontapiireissä

## Liite 2: Haastattelussa mukana olleet kuvakollaasit

### Kassit

Isompien määrien kantamiseen ja säilyttämiseen. Esim. Matonkuteet!

Kauppaan

Myös vetoketjulla

Yksinkertainen jumppakassi

CANVAS

Salikassi

Merimiessäkki



### Eteisen tai kylpyhuoneen matto

Notkea

Koneessa pestävä  
Ei kovin jäykkä

Pieni ja helppohoitoinen

Kynnysmatto

Kuramatto



### Reput, laukut ja säilytyskorit

Pysyy ryhdikkäänä muodossaan

Helppo ommella valmiiksi

Tukeva materiaali

Vuori ei välttämätön

magdan kotona





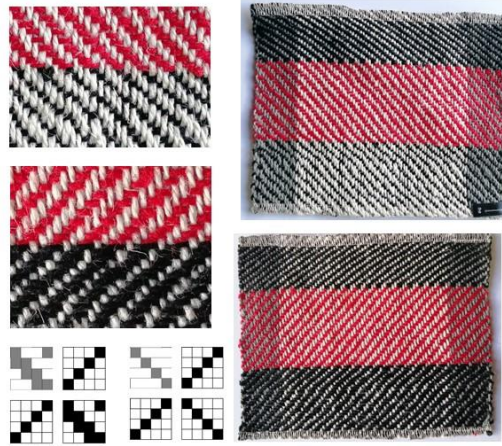


LIITE 3: Näytteet

#1 Palttina Tiheys: 5 l/cm Pirta: 50/1



#2 Tasatoimikas ja toisvaltainen toimikas  
Tiheys: 5 l/cm Pirta: 50/1



#3 Panama Tiheys: 4 l/cm Pirta: 40/1



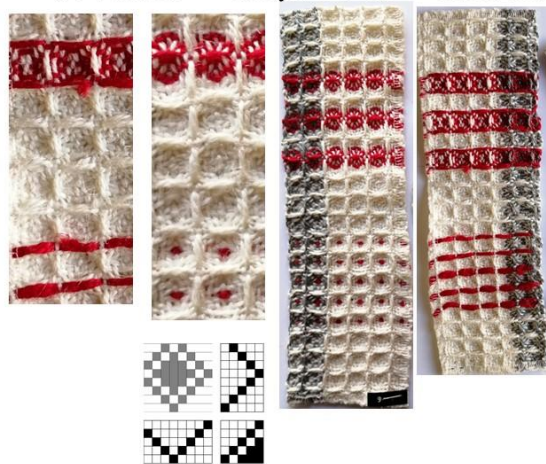
#4 Tasavaltainen toimikas, valepomsii ja  
palttina Tiheys: 8 l/cm Pirta: 40/2



#5 Kärkitoimikas, palttina  
Tiheys: 6 l/cm Pirta: 30/2



#6 Vohveli Tiheys: 5 l/cm Pirta: 50/1

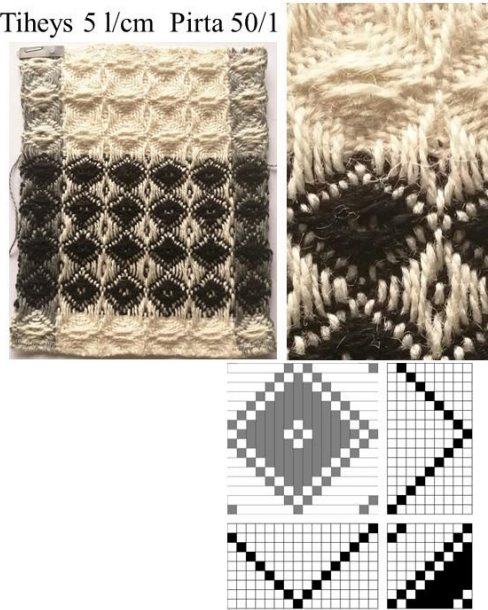




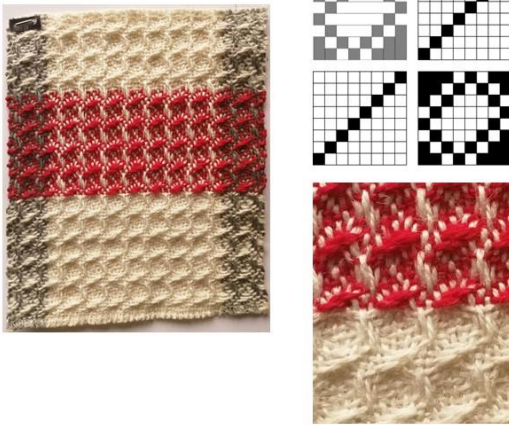
#7 Vohveli, 3-vartinen ristitoimikas ja palttina  
Tiheys 4 l/cm Pirta 40/1



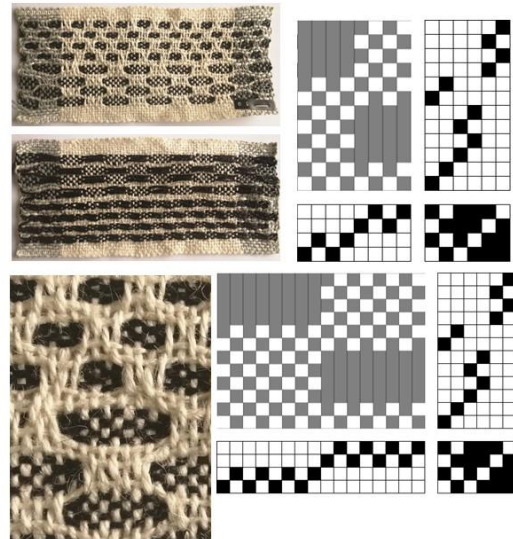
#8 Sidottu vohveli  
Tiheys 5 l/cm Pirta 50/1



#9 Vinoruutuinen vohveli  
Tiheys 5 l/cm Pirta 50/1



#10 Pitsisidos Tiheys 4 l/cm Pirta 40/1



#11 Leppäliina Tiheys 4 l/cm Pirta 40/1



#12 Yhdistetty palttina ja panama Tiheys 4 l/cm Pirta 40/1

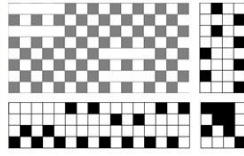
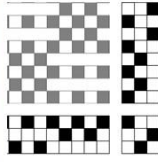




#13 Nastallinen



Tiheys 4 l/cm Pirta 40/1



#14 Palttina (Räsymatto)

Tiheys 2 l/cm Pirta 40/1,0

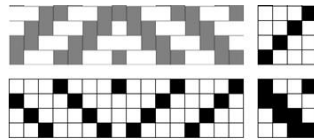


#15 Kärkitoimikas ja kudekuviollinen

Tiheys 4 l/cm



Pirta 40/1



#16 Loimiripsi

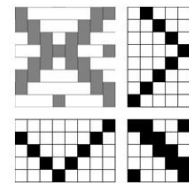
Tiheys 8 l/cm Pirta 40/2



#18 Ristitoimikas ja kärkitoimikas

Tiheys 4 l/cm

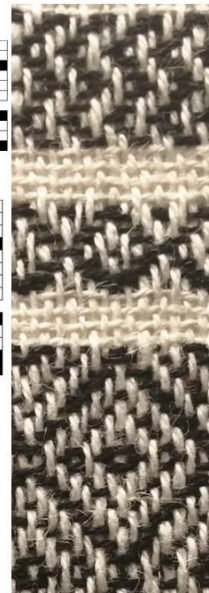
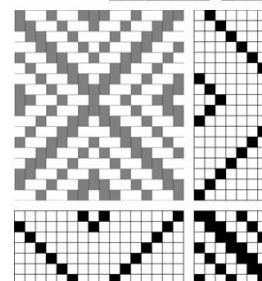
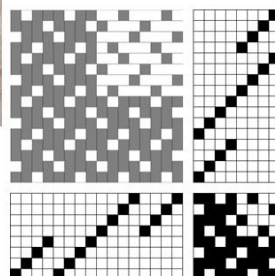
Pirta 40/1



#17 Kilpikangas

Tiheys 4 l/cm

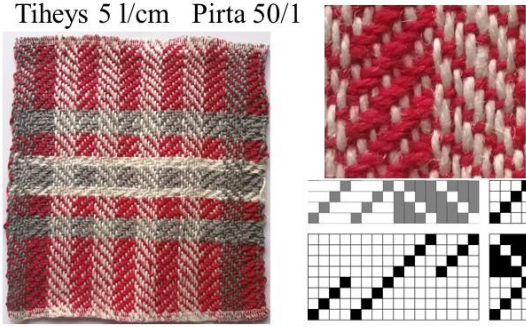
Pirta 40/1





#19 Yhdistetyt toisvaltaiset toimikkaat

Tiheys 5 l/cm Pirta 50/1

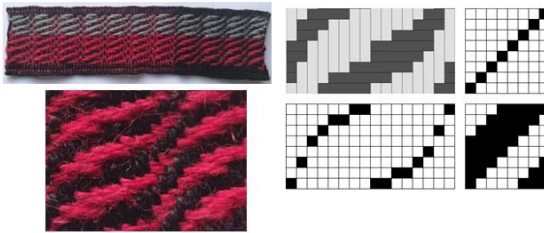


#20 Koristeellinen ristitoimikas

Tiheys 6 l/cm  
Pirta 30/2



#21 Aaltotoimikas Tiheys 6 l/cm Pirta 30/2

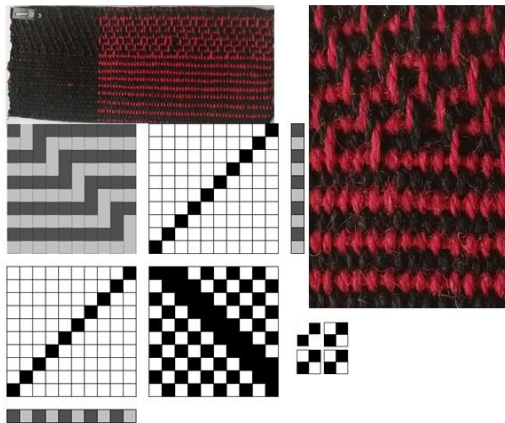


#22 Kärjellinen aaltotoimikas

Tiheys 6 l/cm  
Pirta 30/2



#23 Pohjasidos Tiheys 8 l/cm Pirta 40/2

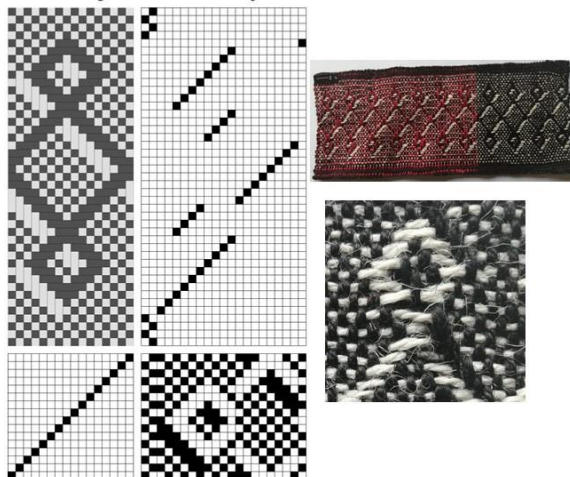


#25 Pohjasidos

Tiheys 8 l/cm Pirta 40/2

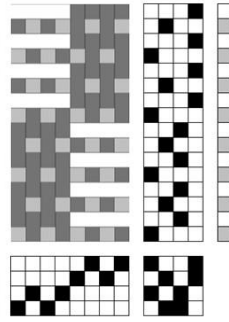


#24 Pohjasidos Tiheys 6 l/cm Pirta 30/2

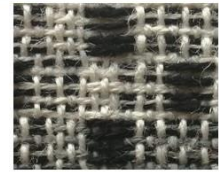




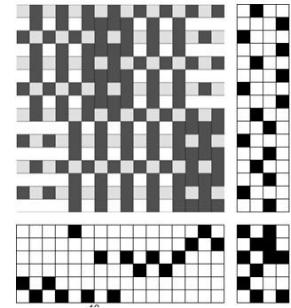
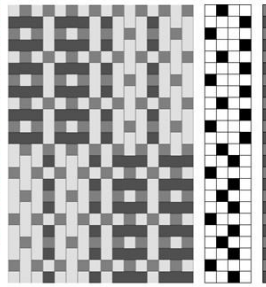
#26 Munkinvyö  
Tiheys 4 l/cm Pirta 40/1



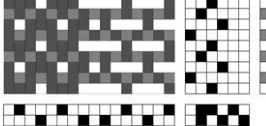
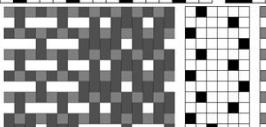
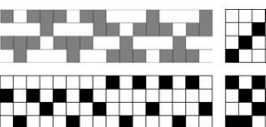
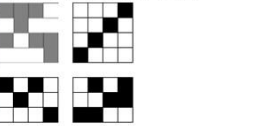
#27 Taalainsidosmuunnelma  
Tiheys 4 l/cm Pirta 40/1



#28 Pohjalainen kilpikangas Tiheys 6 l/cm Pirta 30/2



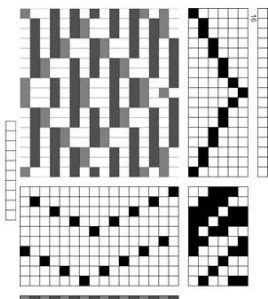
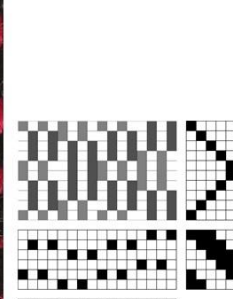
#29 Kuvikas ja täyskuvikas  
Tiheys 6 l/cm Pirta 30/2



#31 Pitsipointinta  
/ palttina  
5 l/cm Pirta 50/1

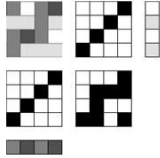
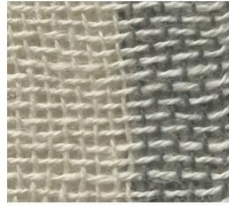


#30 Toimikkaasta johdettu kuviollinen  
loimiripsi Tiheys 8 l/cm Pirta 40/2

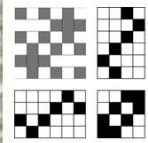




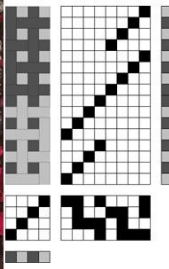
#32 Ontelo / palttina  
Tiheys 4 l/cm Pirta 40/1



#33 Kanava Tiheys 3 l/cm Pirta 40/1,1,1,0



#34 Ontelo / palttina Tiheys 8 l/cm Pirta 40/2



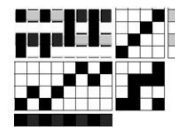
#35 Ontelo ja yhteen sidotut kankaat / panama ja ripsi Tiheys 8 l/cm Pirta 40/2



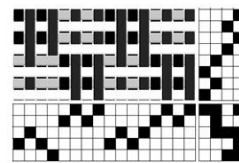
#36 Yhteen sidotut kankaat / palttina Tiheys 8 l/cm Pirta 40/2



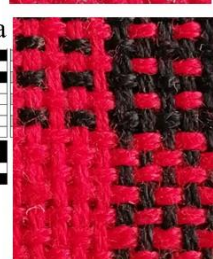
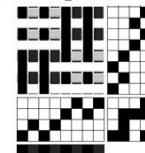
Ontelo / ripsi



Yhteen sidotut kankaat / panama

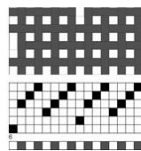


Ontelo / panama

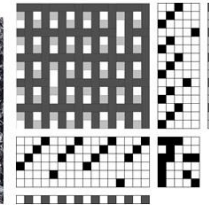


Lähikuvat nurjalta puolelta:

Ylä ja alaukuteen suhde 1:1



Ylä ja alaukuteen suhde 1:2

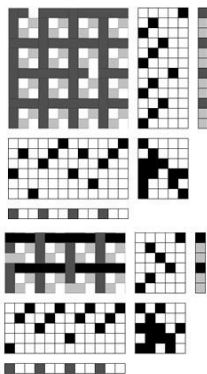




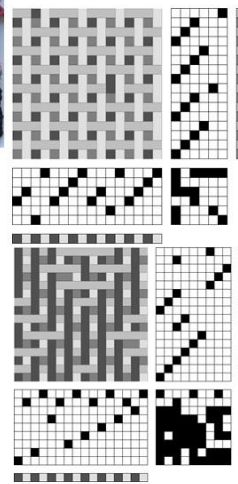
#37 Yhteen sidotut kankaat / palttina  
Tiheys 6 l/cm Pirta 40/2,1



Näytteessä on kaksi versiota kankaiden sidontapisteiden sijoittaisesta:



#38 Yhteen sidotut kankaat / palttina ja toimikas  
Tiheys 8 l/cm Pirta 40/2



#39 Yhteen sidotut kankaat ontelona  
4-kertainen / palttina  
Tiheys 8 l/cm  
Pirta 40/2

