

ESINEULATUN VILLAN SUUNNITTELU- JA VALMISTUSPROSESSI

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekstiili- ja vaateustekniikan koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Kevät 2006
Iina Jokela

Lahden ammattikorkeakoulu
Tekstiili- ja vaateustekniikan koulutusohjelma

IINA JOKELA: Esineulatus villan suunnittelu- ja valmistusprosessi

Tekstiili- ja vaateustekniikan opinnäytetyö, 52 sivua

Kevät 2006

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön aiheena on esineulatus villan suunnittelu- ja valmistusprosessi. Työ on tehty Koskenpään Huopatehdas Oy:lle ja tavoitteena on ollut valmistaa uusi tuote tehtaan myyntivalikoimaan. Esineulattu villa valmistetaan suomenlampaan villasta, joka tehtaalta saapumisen jälkeen karstataan ja neulataan lopulliseksi tuotteeksi.

Työssä tarkoituksena on ollut suunnitella tuote ja sen valmistusprosessi. Lisäksi tuote testattiin, sille määriteltiin hinta ja tehtiin markkinointisuunnitelma. Tuotteen muoto, eli leveys ja vahvuus, suunniteltiin pohjautuen mahdollisiin valmistusmenetelmiin. Tavoitteena on ollut suunnitella tuote mahdollisimman monelle käyttökohdelle. Valmistusprosessissa oli tarkoitus minimoida tehtaalta ylimääräiset työvaiheet. Lopuksi valmis tuote testattiin konkreettisesti molemmilla huovutustekniikoilla, eli märkä- ja neulahuovutuksella, jotta varmistettiin tuotteen toimivuudesta sille määritellyissä käyttökohdeissa.

Esineulatus villan karstausta hoidetaan samalla tavalla kuin tehtaalta on tähänkin asti karstattu myyntiin menevä villa. Myyntiin tuleva esineulattu villa on vahvuudeltaan 7 mm, sen leveys on noin 130 cm ja pituus määräytyy tarpeen mukaan. Esineulatus villan pääkäyttökohde tulee olemaan huovutuksessa. Sitä voidaan hyödyntää suurissa huovutustöissä, kuten matoissa ja seinävaatteissa, siitä voidaan valmistaa tossuja, koriste-esineitä ja lähes kaikkea, mitä huovuttamalla voidaan valmistaa. Myyntituote neulataan aina tilauksien mukaan.

Esineulattu villa tulee Koskenpään Huopatehdas Oy:lle myyntiin mahdollisimman pian, kunhan tuotteen markkinointi saadaan aloitettua. Hinnaltaan se tulee olemaan kilpailijoitaan edullisempi, ja sen käyttökohdeet ovat laajat. Kohderyhmät, joille tuotetta tullaan markkinoimaan, koostuu kaikenikäisistä käsityöläisistä, taiteilijoista sekä huovutuksen harrastajista.

Opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen luomiseen on käytetty pääasiallisesti kirjallisia lähteitä.

Asiasanat: esineulattu villa, karstausta, neulaus, huovutus

Lahti University of Applied Sciences
Faculty of Technology

IINA JOKELA: Designing and manufacturing pre-felted wool

Bachelor's Thesis in textile and clothing technology, 52 pages

Spring 2006

ABSTRACT

The study was commissioned by Koskenpään Huopatehdas Oy (The Felt Factory of Koskenpää). The objective of the study was to develop a new product for the felt factory. The product is pre-felted wool and it is made of the wool of finn-sheep. Before manufacturing the product with a needle felt machine the wool is carded at the felt factory.

The paper starts with an overview of the felt factory. The theory section discusses the raw material, wool, its qualities as well as the production process of felt. The empirical part consists of designing, planning the manufacture and testing the product. After manufacturing the product cost-calculations and a marketing plan are made.

The data were gathered mostly from literature and partly from archives of the felt factory. The manufacture was planned and tested in the felt factory. All of the tests for the final product were made by both wet-felting and dry-needle-felting.

The test results indicate that pre-felted wool is suitable for its objectives, main objective being felting. Felted wool again is used for multiple purposes. The final product will be 7 mm thick and 130 cm wide. Its square weight is around 300 g. The product is manufactured according to orders.

Marketing and pricing are realised with means already in use i.e. marketing through existing channels. For this study calculations for costs for the new product were made.

The study for the bachelor's thesis can be considered successful on the basis that the manufacture of the developed product will begin as soon as the marketing hits its target.

Key words: Pre-felted wool, carding, needle-felting, felting

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	KOSKENPÄÄN HUOPATEHDAS OY	2
3	RAAKA-AINE	3
	3.1 Villakuitu	3
	3.1.1 Villakuidun ominaisuudet	5
	3.2 Suomenlammas eli maatiaislammass	6
	3.3. Muita lammassrotuja	8
	3.4 Huovutus	10
	3.5 Huopumiseen vaikuttavat tekijät	10
	3.6 Villan kiertokulku ja ekologisuus	11
4	VILLAN ESIKÄSITTELYT	14
	4.1 Keritseminen	14
	4.2 Lajittelu	14
	4.3 Villan pesu	15
	4.4 Villan värjäys	18
	4.4.2 Happovärit	22
	4.4.3 Metallikompleksivärit	22
5	ESINEULATUN VILLAN VALMISTUS	23
	5.1 Karstauskoneen toiminta	23
	5.2 Neulauskone	27
	5.3 Huovutusneulat	29
	5.4 Neulahuovuttamiseen vaikuttavia tekijöitä	31
6	TUOTTEEN VALMISTUSPROSESSI	33
	6.1 Valmistuksen suunnittelu	33
	6.2 Tuote ja tuotteen käyttötarkoitus	35
	6.3 Esineulatun villan huovuttaminen	35
	6.4 Tuotteen testaus	39
	6.4.1 Testi 1 Karstatun villan liittäminen esineulattuun villaan	40
	6.4.2 Testi 2 Kahden esineulatun villalevyn yhteen huovuttaminen	42
	6.4.3 Testi 3 Esineulatun villan muotoon huovutus	45
	6.5 Tuotteen hinnoittelu	46

6.6 Tuotteen markkinointi	48
7 YHTEENVETO	50
LÄHTEET	52

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Koskenpään Huopatehdas Oy:lle. Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella ja valmistaa huopatehtaalle uusi myyntituote. Tuotekehittelyn tarkoituksena on pystyä uudelleen hyödyntämään tehtaalla jo olevia käyttämättä jääneitä huovutuskoneita.

Uusi tuote tehtaan valikoimiin tulee olemaan esineulattu villalevy eli ohut ja joustava huopa, joka valmistetaan Koskenpään Huopatehtaan neulauskoneella karstasta villalevystä. Esineulatun villan tärkein käyttötarkoitus on huovutustöissä, sen päätehtävänä on nopeuttaa ja helpottaa huovutusta. Opinnäytetyössä on keskitytty esineulatun villan suunnitteluun sen rakenteesta alkaen.

Keskeisimmät ratkaistavat ongelmat uuden tuotteen kehittämisessä ovat sen rakenteen suunnittelu sekä käyttötarkoitusten ja mahdollisuuksien määrittäminen, valmistusprosessin kuvaus, myyntierien ja hinnan määrittäminen sekä tuotteen lopullinen markkinointi. On tärkeää saada tuotteesta mahdollisimman tuottava ja hyvin tehtävissä toimiva sekä helppo käyttötuote.

Opinnäytetyössä perehdytään myös tuotteen raaka-aineeseen eli villaan, sen ominaisuuksiin, esikäsittelyyn sekä värjäykseen. Lisäksi työn teoriaosuudessa kerrotaan karstaus- ja neulauskoneen toiminnasta sekä erilaisista huopumismenetelmistä.

Tuotteen valmistuskokeilut on tehty yhteistyössä huopatehtaan henkilökunnan kanssa, joille karsta- ja neulauskoneiden toiminta on jo ennestään tuttua. Lopullisen tuotteen toimivuus, sille tarkoitetuissa käyttökohteissa, on testattu huovuttamalla tuotetta eri huovutustekniikoilla.

Lähdemateriaalina työssä on käytetty villaan, värjäykseen ja villan muokkaukseen liittyvää kirjallisuutta. Lisäksi lähdemateriaali karsta- ja neulauskoneiden toiminnasta on löytynyt erinäisistä kirjoituksista ja muistiinpanoista huopatehtaan arkistoista.

2 KOSKENPÄÄN HUOPATEHDAS OY

Vuonna 1909 maanviljelijä Kustaa Vuolle-Apiala perusti Koskenpään Tervatehdas Oy:n, jonka jälkeen vuonna 1910 Kustaa Vuolle-Apiala laajensi toimiaan perustaen sahan. Näiden alojen kehittämistä tullut kokemus ja havainnot huopasten laajasta käytöstä johtivat kiinnostukseen huopasten valmistuksesta. Koskenpään Huopatehdas perustettiin vuonna 1922, ja tuotanto Koskenpäällä alkoi vuonna 1923 vanhassa meijerissä. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Tehtaan toiminta on aina ollut herkkää suhdanteille, etenkin sääoloille. Leudot talvet johtivat siihen, että jo 1930-luvulla pyrittiin monipuolistamaan tuotantoa. Huopasten lisäksi tuotantoon otettiin teollisuuden käyttämät erilaiset tiiviste- ja vaimennushuovat, syylingit, hiihtokengät, lastaustohvelit satamien ahtaajille ja voilokki, jota käytettiin muun muassa hevosten valjaitten pehmusteena. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Villaa tehtaalte hankittiin ympäri maailmaa, sillä jo hyvin varhaisessa vaiheessa huomattiin, ettei kotimaista villaa ollut mahdollista saada tarvittavia määriä (Koskenpään Huopatehdas Oy).

Tuotannon suuntautuminen levyjen, mattojen ja nauhojen valmistukseen johti siihen, että tehtaalla tarvittiin uusia tiloja uusille koneille. Vuonna 1977 Jämsänkosken kunnan kanssa yhteistyössä rakennettiin uusi tehdashalli, jonne sijoitettiin uudet neulahuopakoneet. Nykyaikaisilla koneilla voitiin tehdä varsin erilaisia tuotteita eri kuitutyypeistä. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

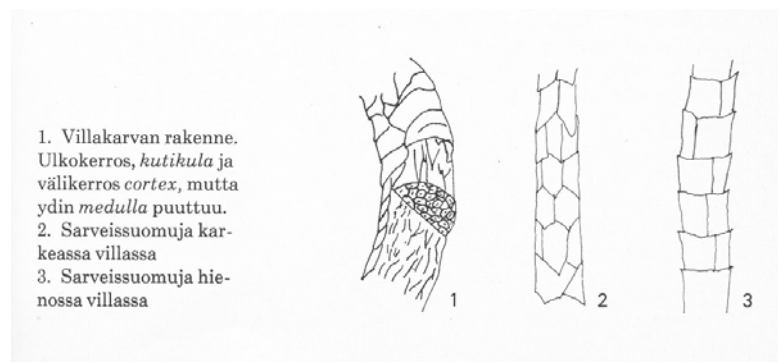
Huopasten tuottaminen loppui 1970-luvun lopulla, jolloin tilalle tulivat armeijan syylinkien tuotanto. Syylinkejä valmistettiin Koskenpään Huopatehtaalla vuoteen 1987 asti. Sittemmin tuotanto on suuntautunut ensisijaisesti rakennusalan tarpeisiin. Päätuotteiksi ovat nousseet erilaiset rakennussaumatiivisteet ja -risteet, joiden materiaalina käytetään polypropeenikuitua. Lisäksi tällä hetkellä Koskenpään Huopatehdas maahantuo ja jatkojalostaa erilaisia huopia eri tarpeisiin sekä värjättää ja karstaa suomenlampaan villaa huovuttajille. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

3 RAAKA-AINE

3.1 Villakuitu

Villa on monimutkaisin ja yksi vanhimmista tunnetuista tekstiilikuiduista. Villa on eläinkuitu, joka on kemialliselta koostumukseltaan rikkiä sisältävää valkuaisainetta, keratiini-proteiinia. Proteiinit muodostuvat aminohapoista, joita villassa on useita. Aminohapot muodostavat pitkän polymeerin, jossa kaksi erityyppistä solua, vesihöyryn kinetiikan avulla, kehittyvät kierukkamaiseksi, hyvin joustavaksi liitokseksi. (Mielonen 2005b, 10 - 12.)

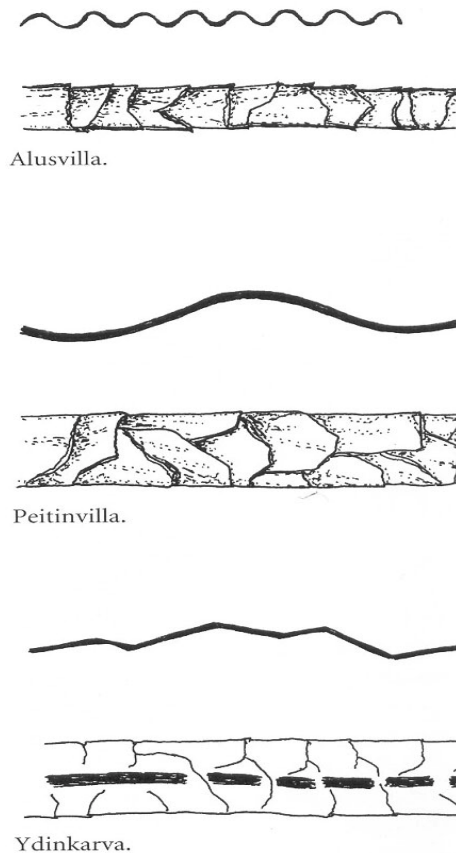
Villakuidun rakenne koostuu kolmesta solukerroksesta: ulkokerroksesta, välikerroksesta ja sisäkerroksesta eli ytimestä (kuva 1).



KUVA 1. Villakarvan rakenne (Ågren 1981, 43)

Ulkokerroksen solut muodostavat kuidun pintaan sarveissuomut, jotka ovat hyvin ohuita, litteitä ja säännöttömän muotoisia. Välikerroksen solut ovat sukkulamaisia ja erittäin kimmoisia soluja. Ne voivat venyä jopa oman pituutensa, ja niiden muoto määrittää villan kiharuuden. Villan ydin löytyy karkeasta ja keskikarkeasta villasta, mutta se saattaa puuttua hienolaatuisesta villasta kokonaan. Yleensä sisäkerros muodostuu tyhjästä soluista eli solukosta, joka sisältää ilmarakkuloita. Mutta hyvin usein, esimerkiksi kuolleissa karvoissa solukko puuttuu kokonaan ja kuidun sisällä on ainoastaan ilmakanava, mikä tekee kuidusta hauraan ja käyttökeltottoman tekstiilitöihin. (Ågren 1981, 43 - 44; Sjöberg 1999, 58.)

Villakuidut jaetaan kolmeen pääryhmään kuiturakenteen mukaan: pohjavilla, peitinvilla ja kuolleet karvat eli ydinkarvat (Ågren 1981, 43) (kuva 2). Pohjavilla eli alusvilla on usein kiharaa, hienokuituista ja pehmeää. Sen pinnan suomut asettuvat toinen toistensa päälle kuin kattotiilet. Tämän takia se imee itseensä vettä peitinvillaa helpommin ja on usein himmeäkiiltoista. Pohjavilla on myös peitinvillaa lyhyempää. (Ågren 1981, 44; Sjöberg 1999, 58.)



KUVA 2. Villalaadut (Sjöberg 1999, 58)

Peitinvilla on karkeahkoa, pitkää, vahvaa, jäntevää ja loivakiharaista tai melkein suoraa. Sen pinnassa sarveissuomut ovat kiinni toisissaan reuna reunaan vasten. Tämän takia valo heijastuu huomattavasti paremmin sen pinnasta kuin pohjavilloista antaen voimakkaan kiillon. Lisäksi sarveissuomujen rinnakkain kiinnittyminen tekee peitinvillasta vettähylykivän. Peitinvillan sileä pinta heikentää sen

huopumisominaisuuksia. Peitinvilla voi sisältää sisäkerroksen. (Ågren 1981, 44; Sjöberg 1999, 58.)

Kuolleet karvat ovat peitinvillaa, joissa sisäkerroksen solukot puuttuvat ja tilalla on vain ilmakehä. Ontto ilmakehä voi olla jopa 90 % kuidun paksuudesta. Tästä syystä kuolleet karvat ovat hauraita, karkeita, suoria ja värjäntymättömiä. (Sjöberg 1999, 58.) Lampaalla ne kuitenkin toimivat villapeitteen päällimmäisenä osana hylkien vettä (Ågren 1981, 44).

Luonnonvärisenä villaa on neljää eri väriä: valkoinen, harmaa, musta ja ruskea. Ågrenin (1981, 46) mukaan luonnonmusta villa muuttuu usein auringonvalossa rusehtavaksi ja valkoinen muuttuu puolestaan kellertäväksi. Villaa voidaan värjätä teollisesti sekä myös kotikonstein, joten sitä on saatavilla hyvin monen värisenä ja sävyisenä.

3.1.1 Villakuidun ominaisuudet

Villan molekyyliketjun jousto vaikuttaa villan kimmoisuuteen. Sen luonnollinen joustavuus on suurempi kuin minkään muun kuidun. Villalla on ainutlaatuinen kyky palautua alkuperäiseen muotoonsa, mikä vaikuttaa suuresti villan käyttökävyyteen. Villavaate mukailee ihoa ja antaa käyttäjilleen liikkumavapautta. Matoissa villakuidut säilyvät vuosia kimmoisina. (Mielonen 2005b, 10- 12.)

Villalla on hyvä kosteuden imukyky, mutta samalla se hylkii vettä. Villan luonnollinen rasvaisuus sekä ulkokerroksen suomut tekevät villasta vettä hylkivän. Mikroskooppiset reiät villakuidussa puolestaan päästävät vesihöyryn läpi. Villa voi näin imeä höyrynä kosteutta itseensä jopa kolmanneksen painostaan tuntumatta märältä. Kastuessaan villa alkaa tuottaa lämpöä, joten märkä villa ei edes tunnu kylmältä. Kosteushöyryn imukyvyn ansiosta villa eristää sekä lämpöä että kylmyyttä. Kosteuden imukyvyn lisäksi villakuitujen poimutus pitää ne erillään toisistaan, jonka seurauksena kuitujen väliin jää pieniä ilmataskuja, jotka toimivat hyvänä eristeenä. Myös villan kiharus vaikuttaa villan lämmöneristyskykyyn. Mitä kiharampi villa on, sitä enemmän siihen jää ilmaa. Edelleen ilma on yksi

parhaista luonnosta löydettyistä eristeistä. (Ågren 1981, 45 - 46; Mielonen 2005b, 10 - 12.)

Kylmällä ilmalla villavaatteen kuidut imevät kosteuden itseensä ja pitävät näin ihon kuivana. Villan ja ihon väliin jää näin kuiva ilmakerros, joka auttaa yhdessä kuitujen väliin muodostuneiden ilmataskujen kanssa pitämään kehon lämpimänä. Kuumalla ilmalla imeytymisprosessi pitää kehon viileänä. Hikoilu on kehon luonnollinen viilennysmekanismi. Villan solut imevät kehon höyryjä ja näin auttavat alentamaan kehon lämpötilaa, kun samalla villan ilmataskut eristävät ulkoista lämpöä, mikä puolestaan tasaa kehon lämpötilaa. (Mielonen 2005b, 10 -12.)

Villalla on myös kyky vastustaa sähköisyyttä. Koska villa imee kosteutta ilmasta luonnostaan, sen staattisen sähköön kerääminen pienenee. Tästä johtuu villan lian hylkiminen. Kun villa ei sähköisty, ei se myöskään kerää pölyä eikä nöyhtää ilmasta. Lisäksi ulkokerroksen suomut ja kuidun kiharuus estävät likaa pääsemästä kuidun pinnan läpi. (Mielonen 2005b, 10 - 12.)

Villa on luonnollisesti paloturvallista, eikä sitä tarvitse erityisesti käsitellä. Villa on vaikea saada syttymään, mutta jos se syttyy, se ei leimahda eikä pidä tulta yllä. Villa ei palaessaan sula, ja sillä on erinomainen tukahtumisominaisuus. (Mielonen 2005b, 10.)

Villakuidun hankauksen ja kulutuksen kesto ei yleisesti ottaen ole hyvä. Keskihieno villa, mitä saadaan lampaan peitin villasta, on parhaiten kulutusta kestävä. Villakuitujen lujuuteen ja hankauksenkestoon vaikuttavat lämpö, auringonvalo, mikro-organismit sekä kemialliset aineet. (Ågren 1981, 45.)

3.2 Suomenlammas eli maatiaislammas

Suomenlammas on alkuperältään vanha suomalainen rotu, joka polveutuu muiden Skandinavian maatiaislammasarotujen tapaan muflon-lampaasta. Kun suomenlampaan jalostus aloitettiin, oli Suomessa kahta tyyppiä maatiaislampaita, jotka olivat säilyneet sekoittumattomina muiden Suomeen tuotujen rotujen kanssa. Toinen oli

Pohjanmaalla ja Satakunnassa esiintyvä pieni ja hitaasti kehittyvä lammas, joka kasvoi noin 20 - 25 kiloiseksi, ja toinen Itä-Suomen ja Kainuun lammas, joka oli huomattavasti kookkaampi ja nopeakasvuisempi. Sille painoa täysikasvuisena kertyi 40 - 60 kiloa. Tämä Itä-Suomen lammas valittiin kokonsa, kasvukyvyn, hyvän sikiävyytensä sekä laadultaan ja määrältään tyydyttävän villansa puolesta jalostuksen kohteeksi. (Ågren 1981, 38; Turtiainen 2004, 7 - 8.)

Suomenlammas on rakenteeltaan pieni tai keskikokoinen. Sillä on kapea pää, lyhyet korvat, lyhyt villaton häntä sekä lyhyen peitinkarvan peittämät ohuet jalat. Suomenlampaan nahka on yksikerroksinen ja pehmeä. Luonteeltaan suomenlampaat ovat eloisia ja valppaita sekä hieman säikkyjä. (Turtiainen 2004, 7 - 8.)

Rodun nimeksi vakiintui 1960-luvulla suomenlammas, ja tuolloin alkoi myös sen huomattava vienti ulkomaille. Suomenlammasta on viety useiden Euroopan maiden lisäksi Algeriaan, Etelä-Afrikkaan, Israeliin ja Kanadaan. Noin 40 maassa on käytetty suomenlammasta risteytyksissä ja uusien rotujen luomisessa. Suomenlammasta käytetään myös liharoturisteytyksissä, yleensä emorotuna, hyvän sikiävyytensä takia. Risteytyksien lisäksi suomenlampaalla on useita käyttötarkoituksia, parhaimmillaan sen vuota sopii turkiksiksi ja nahaksi, sen villaa käytetään kotiteollisuudessa sekä käsi- ja taideteollisuuden raaka-aineena. (Turtiainen 2004, 7 - 8.)

Osalla suomenlampaista on sekavillaa ja osalla taas pelkkää pohjavillaa. Emälampaasta saadaan vuodessa noin 2 - 3,5 kg villaa. Suomenlampaan villa on kimmoisaa, kestäväää ja monikäyttöistä. Se huopuu suhteellisen nopeasti ja helposti, verrattuna useisiin muihin ulkomaalaisiin villoihin. Villan rasvapitoisuus on huomattavasti pienempi kuin ulkomaalaisilla roduilla, joilla pesuhäviö on 10 - 15 % suurempi. Suomenlampaan villassa on kaikkia eri hienousasteita: hienoa, keskihienoa ja karkeaa villaa. Käyttötarkoitusten mukaan sitä voidaan jakaa kolmeen ryhmään: talousvillaksi, turkisvillaksi ja tekstiilivillaksi. (Ågren 1981, 39; Turtiainen 2004, 7 - 8.)

3.3. Muita lammasrotuja

Villaa tuottavia lammasrotuja on maailmassa yli 200. Suurimmat villantuottajamaat ovat Australia, entisen Neuvostoliiton alue, Kiina ja Uusi-Seelanti. Euroopan tunnetuin villantuottajamaa on Englanti, ja sen lisäksi vain Islannilla ja Norjalla on paikkansa villaa tuottavien maiden joukossa. Muissa Euroopan maissa villaa tuotetaan, kuten Suomessa, ainoastaan pieniä määriä ja pääasiassa käsityöläisten käyttöön. (Talvenmaa 1998.)

Ruotsissa maatiaisrotuja on kolmea eri lajia eli ryijylampaat, hienovillalampaat ja turkislampaat (Ågren 1981, 41). Ryijylampaan villa on sekavillaa, joka muodostaa karkean tuntuisen villan peitinkarvoista ja pohjavillasta. Ryijyvillan peitinkarva on pitkäkuituista, kiiltävää ja loivakiharaista. Pohjavillaa vuodassa on yli 40 % painostaan. Kun huovutuksessa käytetään ryijyvillaa, on syytä valita vuota, jossa on paljon pohjavillaa, sillä sitä tarvitaan sitomaan pitkiä peitinkarvoja. Ryijyvilla on hyvin kulutusta kestävä, siksi huovutuksessa sitä suositellaan käytettäväksi paljon kulutusta vaativissa käyttötuotteissa, esimerkiksi jalkineissa, istuintyynyissä ja matoissa. (Ågren 1981, 41; Sjöberg 1999, 62.)

Hienovillalammas polveutuu suomalaisesta maatiaislampaasta. Sen villa jaetaan lajittelussa hienoutensa perusteella kahteen eri tyyppiin, hienovillaan ja keskihienovillaan. Sen pohjavilla on hienovillaa, hyvin pehmeää, tiheää ja kiharaa. Yleensä, mitä hienompaa villa on, sen kiharempaa se on. Keskihienovilla on karkeahkoa, loivasti aaltoilevaa ja kiiltävää. Hienolampaan villaa ei aikaisemmin ole käytetty yleisesti huovutuksessa, sillä pohjoismaalaisille perinteisellä hierontamenetelmällä huovutettaessa sitä on huomattavasti vaikeampi käsitellä kuin muita villatyyppejä. Suopavettä käytettäessä hienot kuidut lähtevät helposti omille teilleen. Kuitenkin rullaustekniikan yleistyessä hienovillaa on alettu käyttää enemmän huovutuksessa. Rullaamalla siitä saadaan helposti ohuita vaatetus-kankaita, huonekalukankaita jne. Yksi hienovillan tärkeistä ominaisuuksista on se, että siitä saadaan pehmeää huopaa, jota voidaan käyttää ihoa vasten, sillä se ei kutia muiden karkeampien villalaa- tujen tapaan. (Ågren 1981, 41; Sjöberg 1999, 62 - 63.)

Turkislampaan villa on jäykkää ja tasaista, ja siinä on suuret kiiltävät kiharat. Turkisvilla on helppoa huovuttaa. Pitkien kuitujen ansiosta se pysyy huovutettaessa hyvin kasassa alusta alkaen. Kuitenkin, jos halutaan huovuttaa kestäviä käyttöesineitä, ei turkislampaan villa ole hyvää, sillä sen hankauskestävyys on huono. (Ågren 1981, 41; Sjöberg 1999, 61.)

Merinolammas on alkuperäisin kotoisin Espanjasta. Sen villaa pidetään maailman hienoimpana. Merino on pelkkää pohjavillaa, joka on erittäin hienoa ja kiharaa. Merinolampaat ovat levinneet ympäri maailmaa. Nykyään Uudesta-Seelannista on hienoimmat merinolampaan villat. Niiden tulokset ovat parhaimmat villojen valkoisuus- ja kirkkaustesteistä. Tästä syystä niillä on huomattavasti enemmän väri- vaihtoehtoja, sillä niitä voidaan värjäillä myös vaaleilla ja pastellinsävyillä. Merinolampaan villassa on perinteisen hienovillan ominaisuuksien lisäksi ylellistä pehmeyttä ja mukavuutta. Merinovilla ei kutita, se on kestävä ja pitää kokonsa ja muotonsa pesussa. Lisäksi merinovillalla on erittäin suuri lämmöneristysarvo. (Ågren 1981, 41; Mielonen 2005a, 9 - 14.)

Merinolammasrotujen lisäksi pelkästään alusvillaa tuottavat englantilaiset downlampaat. Näitä lammasrotuja ovat shropshiredown, oxforddown ja southdown. Alusvillaa käytetään hienoihin lankoihin, kankaisiin sekä karsta- että kampalanka- tuotteisiin. Lisäksi Englannissa on pelkästään peitinvillaa tuottavia lammasrotuja. Nämä rodut jaetaan kahteen ryhmään. Lampaisiin, jotka tuottavat erittäin kiiltävää peitinvillaa kuuluu leicester-, linkoln-, ja cotswold- lampaat, ja toiseen ryhmään kuuluvat lampaat, joiden villa on heikompikiiltoista, mutta hienompaa, niitä ovat cheviot- ja romney marsh- lampaat. (Latikka-Tennilä & Lehtonen 2004.)

Merino- ja peitinvillaroduista risteytettyjä lampaita kutsutaan crossbredlampiksi. Crossbredrotu on yksi maailman tärkeimmistä villalammasroduista. Sen villa ei ole sekavillaa, jossa olisi sekä alus- että peitinvillaa, vaan se on kokonaan kanta- muotojensa välilaatua. (Latikka-Tennilä & Lehtonen 2004.)

3.4 Huovutus

Huopa on kangas, jossa ei ole lointa eikä kudetta. Huovalla voidaan myös tarkoittaa kudottua kangasta, joka on viimeistelty, joko karstaamalla tai vanuttamalla (Sjöberg 1999, 9). Villa on ainoa materiaali, jolla luonnostaan on ominaisuus huopua. Huovutuksessa villakuidut sekoittuvat toisiinsa ja tiivistyvät. Huovutustyö kokonaisuudessaan voidaan jakaa kahteen eri työvaiheeseen: huovutukseen ja vanutukseen. (Ågren 1981, 61 - 64.)

Huovuttaminen on villan tiivistämistä sen alkuperäisestä muodostaan. Huovutuksessa laitetaan villakuidut varovasti liikkeelle, niiden välistä poistetaan ilma ja ne kietoutuvat toisiinsa. Tämän työvaiheen aikana ei käsiteltävän hahtuvalevyn pituudessa eikä leveydessä tapahdu juurikaa suuria muutoksia. Se ainoastaan muuttuu tiiviimmäksi, ohueksi ja joustavaksi huopalevyksi. Hyvin huovutettu villa vanuu helposti ja paremmin kuin huonosti huovutettu, joka saattaa vanutettaessa venähtää molempiin suuntiin. (Ågren 1981, 64; Sjöberg 1999, 91.)

Vanutettaessa työnnetään kuituja edelleen voimakkaasti kasaan, jolloin huopa kutistuu, joko pituus- tai leveyssuunnassa, riippuen vanutussuunnasta. Vanutukseen vaikuttavia tekijöitä ovat vanutusliuoksen pH-arvo, lämpötila, kuidun liikkumisvapaus, kosteus ja mekaaninen työ. (Ågren 1981, 64; Sjöberg 1999, 93.)

3.5 Huopumiseen vaikuttavat tekijät

Villakuidun rakenneominaisuuksien merkitys on tärkeintä huopumisessa. Kuidun pinnassa olevien sarveissuomujen ansiosta on huopuminen mahdollista. Sillä nämä suomet ovat asettuneet limittäin kohti kuidun latvaa ja tämän vaikutuksesta villakuitu pystyy liikkumaan vain yhteen suuntaan. Kun kuituja liikutellaan toisiinsa vasten, ne sotkeutuvat ja kiinnittyvät toisiinsa. Liikkeen loppuessa kuidut eivät pysty palautumaan ennalleen, koska sarveissuomujen aiheuttama kitka estää kuitujen liikkumisen. Näin syntyy huopa ja mitä enemmän villakuituja liikutellaan, sitä enemmän ne vetäytyvät ja huopa tiivistyy. (Ågren 1981, 61 - 69; Sjöberg 1999, 91 - 93.)

Lisäksi villan huopumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat kuidun kiharus, hienous ja joustavuus. Nämä vaikuttavat siihen, kuinka helposti kuitu huopuu. Kiharat kuidut huopuvat suoria kuituja paremmin, sillä kiharan villakuidun ulkopinnat tarttuvat toisiinsa paremmin. Mitä hienompi villakuitu on, sen suurempi on kyseisen kuidun huopumiskyky. Tähän vaikuttaa tartuntakykyisten sarveissuomujen määrä pinta-alayksikköä kohden, ja hienoilla ohuilla kuiduilla se on huomattavasti suurempi kuin vahvoilla ja karkeilla kuiduilla. Hienoa villaa huovutettaessa täytyy muistaa, että silloin kuituja on käytettävä normaalia enemmän, jotta huovutuksen pinta pysyisi kasassa. Kun halutaan tehdä vahvaa ja kestävästä huopaa, täytyy hienon villan joukkoon laittaa karkeaa ja pitkää villaa, joka toimii hyvänä lujittajana varsinkin huovutuksen alussa, kun hienot ja lyhyet kuidut helposti luistavat pois. (Ågren 1981, 61 - 64; Sjöberg 1999, 91 - 93.) Kuitujen kyvyllä palautua alkupe- räiseen muotoonsa venytyksen jälkeen on myös vaikutusta kuitujen huopumiseen. Joustavien kuitujen on helpompi liikkua huovuttamisessa ja huovassa. (Ågren 1981, 62.)

3.6 Villan kiertokulku ja ekologisuus

Ainoastaan lampaasta saadulle kuidulle voidaan käyttää nimitystä villa (Talvenmaa 1998, 18). Yleisesti villaa pidetään hyvin ekologisena kuituna, mutta kuitenkin sen tuotanto rasittaa luontoa ja ympäristöä. Lampaan kasvatusta, varsinkin suurissa laumoissa, saattaa aiheuttaa joillakin seuduilla vakavia ympäristötuhoja. Laitumilla lampaat syövät kasvillisuutta, ja mikäli pidetään suuria laumoja liian pienillä tai muuten huonokasvuisilla laitumilla, ei kasvillisuus välttämättä ehdi uusiutua tarpeeksi nopeasti. Kasvillisuuden puute johtaa kuivuuteen ja eroosioon. Näiden tuhojen korjaamiseksi on joillakin lampaankasvatusalueilla aloitettu mittavia istutusprojekteja. (Talvenmaa 1998, 18 - 19.)

Villatuotannossa saatetaan käyttää torjunta-aineita loiseläinten, matojen ja hyönteisten tuhoamiseksi. Talvenmaan (1998, 18 -19) mukaan kemiallisia aineita voidaan myös käyttää keritsemiskustannuksia pienentämään, antamalla lampaille hormonia, jolla villa irtoaa. Torjunta-aineiden ja kemikaalien käyttö on tunnetusti ympäristöä rasittavaa.

Keritty villa on hyvin rasvaista ja likaista. Ennen jatkojalostusta villa on pestävä. Villasta irtoava rasva, lanoliini yleensä kerätään talteen ja sitä käytetään hyödyksi kosmeettisissa tuotteissa. Muuten villan pesu ja siinä mahdollisesti käytetyt pesuaineet saastuvat huomattavasti vesistöjä, ellei jäteveden puhdistusta ole hoidettu riittävän hyvin. (Talvenmaa 1998, 18 - 19.)

Teolliseen tuotantoon tuleva villa voidaan koisuojata. Aikaisemmin koisuoja-aineena on saatettu käyttää voimakkaita myrkkyyä, kuten dieldriiniä, mutta nykyään käytössä on aineita, jotka ovat haitallisia vain koiperhosentoukalle. (Talvenmaa 1998, 18 - 19.)

Villan värjäys- ja viimeistysprosessit ovat koko villatuotannon eniten luontoa kuormittava osa. Värjäys- ja viimeistyskäsittelyissä kuluu huomattava määrä vettä, energiaa ja kemikaaleja. Hyvänä puolena kuitenkin yleensä tekstiilien käyttöikä kasvaa ja huollon sekä pesun tarve vähenee. Kaikissa maissa ihmisille ja ympäristölle vaarallisten kemikaalien käyttöä ei ole rajattu kuten länsimaissa. Haitallisten kemikaalien jääminen tuotteisiin saattaa aiheuttaa ihmisille allergisia reaktioita sekä pahimmissa tapauksissa vakavia terveydellisiä haittoja, kuten kasvaimia ja mahdollisesti jopa syöpää. Ympäristöön sekä vesistöihin päätyessään niillä voi olla ei-toivottuja vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön. Villan värjäyksessä jäteveden haitallisuus riippuu väriaineen ominaisuudesta kiinnittyä kuituun. Mitä paremmin väriaine kiinnittyy kuituun, sitä vähemmän sitä jää jäteveeseen. (Talvenmaa 1998, 18 – 19, 43.)

Kierrätys on tärkeä osa villan kiertokulussa. Villatuotteita voidaan kierrättää ja niistä voidaan valmistaa uudelleen raaka-ainetta. Mekaanisessa kierrätyksessä villa revitään aluksi repimäkoneissa kuiduiksi, sen jälkeen villa karstataan, jolloin

se on uudelleen käyttökelpoista. Kierrätettyä villaa käytetään esimerkiksi tweed-tyyppisten lankojen, paloturvahuopien ja öljynimetysmattojen valmistukseen. (Talvenmaa 1998, 68.)

Luonnonkuituna villakuidun hävittäminen ei ole suuresti ympäristöä rasittavaa. Riippuen kuitenkin esikäsittely-, värjäys- ja viimeistysprosesseista, mutta luonnostaan villa on luontoon hajoava kuitu.

4 VILLAN ESIKÄSITTELYT

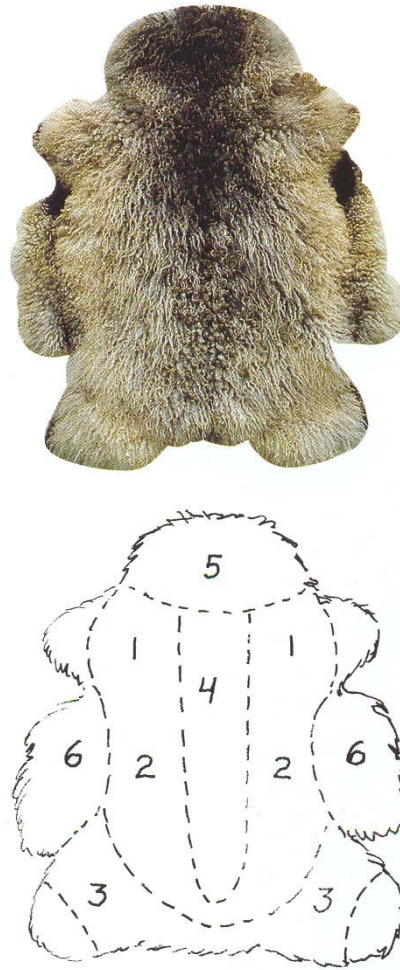
4.1 Keritseminen

Keritsemisväleillä pystytään vaikuttamaan kuidun lopulliseen pituuteen. Yleensä lampaat keritään 6 - 12 kuukauden välein, riippuen lammasrodusta ja kuidun kasvunopeudesta. Keritsemisvaiheessa villakuidun pituus voi vaihdella välillä 3 - 30 cm, mutta yleisimmin käytettyjen villojen kuitupituutena on kuitenkin 6 - 15 cm. (Latikka-Tennilä & Lehtonen 2004; Sjöberg 1999, 57 - 58.)

Villa keritään lampaasta yhtenäisenä vuotana. Se pysyy hyvin kasassa, villan luontaisen rasvaisuuden ja kiharuuden muodostamien, yhteen kasvaneiden villatapuleiden ansiosta. Keritty villavuota painaa noin viisi kiloa. Yleensä siitä 12 – 20 % on villarasvaa, 15 – 30 % roskia ja muita epäpuhtauksia ja 2 – 12 % hikiuoloja. Käytettävää kuitumateriaalia yhdessä vuodassa on vain 2 - 3 kiloa. Pesun yhteydessä villavuodasta poistetaan suurimmat epäpuhtaudet. (Latikka-Tennilä & Lehtonen 2004; Sjöberg 1999, 57 - 58.)

4.2 Lajittelu

Teollisuudessa keritsemisen jälkeen jokainen villavuota lajitellaan, jotta villoista saataisiin tasalaatuista, sillä yhdestä vuodasta löytyy useita villalaatuja. (Kuva 3) Rodulle tyypillisin ja yleensä paras villa saadaan kyljistä ja lavoista (1, 2). Reisis-tä (3) saatu villa on yleensä karheampaa peitinvilla. Selkävilla (4) on hienompi-kuituista, avautuneempaa ja löyhempää kuin muualla vuodassa. Kaulassa ja rin-nassa (5) on pehmeämpää ja hienokuituisempaa villaa kuin muualla vuodassa, mutta se saattaa olla joskus vähän nuhjaantunutta. Vatsan alla (6) ja säärillä oleva villa on usein avautunutta ja huonokuntoista ja siitä syystä usein käyttökeltontonta. (Sjöberg 1999, 80 - 81; Ågren 1981, 46 - 47.)



KUVA 3. Villan lajittelu (Sjöberg 1999, 80)

Villa lajitellaan eri perusteiden mukaan yleensä 3 - 6 laatuun. Lajittelu tapahtuu käsin, koska pääasiassa lajittelun perusteina ovat kuidun väri, pituus ja hienous. Lisäksi siihen vaikuttaa villan lujuus, puhtaus ja laadulliset virheet, kuten esimerkiksi sairauksien aiheuttamat viat. (Dansk Textil Institut 1983, 1.)

4.3 Villan pesu

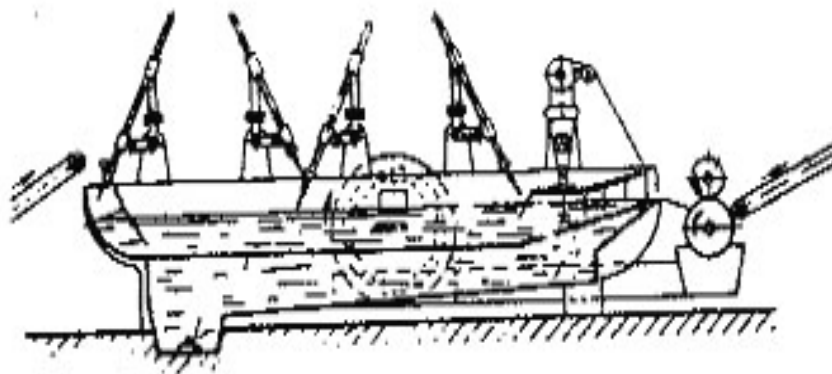
Raakavilla sisältää suuria määriä epäpuhtauksia, pääasiassa villarasvaa, hikeä, lantaa, virtsa-aineita, kasviperäisiä aineita sekä maa aineksia. Raakavillasta rasva, hiki, lanta ja virtsa voidaan pestä pois, mutta muut epäpuhtaudet, kuten hiekka,

sora ja kasvien osat, poistuvat vasta villan jatkokäsittelyissä, kuten karstauksen yhteydessä. (Dansk Textil Institut 1983, 1.)

Villa voidaan pestä jo ennen keritsemistä, silloin puhutaan villan elopesusta. Elopesussa villasta ei kuitenkaan saada vielä kunnolla puhdasta, vaan siihen jää vielä paljon rasvaa, roskia ja muita epäpuhtauksia. Elopesun jälkeen, jos villasta halutaan puhdasta, on se pestävä uudelleen, tästä syystä elopesu ei ole käytössä varsinkaan suuremmilla lampureilla. (Latikka-Tennilä & Lehtonen 2004.)

Raakavillan pesu suoritetaan villan lajittelun jälkeen. Villan pesussa on syytä olla huolellisia ja hellävaraisia, jotta villa ei vanutu. Liian nopeat lämpötilan vaihtelut ja emäksinen pesuliuos nopeuttavat villan vanuttumista. Tämän takia niitä on vältettävä, kun pestään raakavillaa. (Sjöberg 1999, 65.)

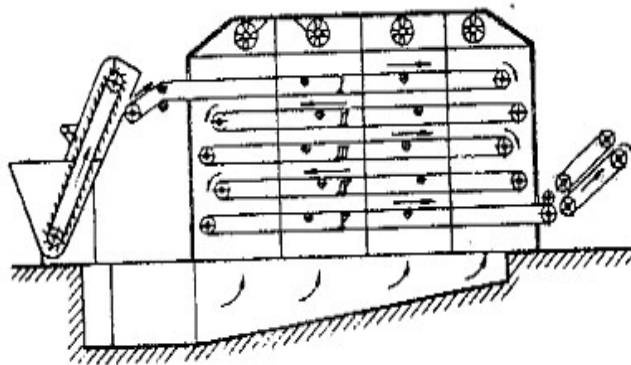
Teollisesti villan pesu tapahtuu isoissa pesukoneissa, jotka koostuvat 3 - 6 perättäisestä pesualtaasta (kuva 4). Jokaisen altaan välissä on puristusvalssit, joiden tehtävänä on puristaa edelliset liuokset pois villasta ennen seuraavaan altaaseen siirtymistä. Jokaisessa pesualtaassa villaa liikutellaan edestakaisin mekaanisilla piikeillä, joilla villa myös ohjataan altaasta toiseen. (Dansk Textil Institut 1983, 1-2.)



KUVA 4. Pesuallas (Dansk Textil Institut 1983, 2)

Yleisesti pesuprosessi tapahtuu kolmessa vaiheessa. Ensimmäisen vaihe on yleensä esihuuhtelu, ensimmäisessä altaassa, siinä tarkoituksena on kastella villa ja poistaa siitä veteen liukeneva irtolika. Seuraavissa altaissa on pesuliemet, joissa villasta poistetaan vaikeamman liat. Villan puhdistuksessa käytetään synteettisiä pesuaineita tai saippuaa ja soodaa. Jos pesuvesi on kovaa, täytyy siinä käyttää pehmenysaineita. Kun villan pesussa käytetään saippuaa, on soodalla säädettävä liuoksen pH 9 - 9,5. Villan likaisuuksien ja pesuliuoksen pH:n mukaan on liuoksen lämpötila säädettävä 50 – 60 °C. Pesuprosessin viimeinen vaihe on villan puhtaaksi huuhtelu. Villasta on poistettava huolella likaiset pesuliemet. (Koskinen 1983, 2 - 4.)

Kun villa on huuhdeltu puhtaaksi, pitää se vielä kuivattaa. Kuivauksessa apuna käytetään kuivatusuunia, joka jättää villalle kosteussisällöksi noin 17 %. (Kuva 5.) (Dansk Textil Institut 1983, 2.)



KUVA 5. Kuivatusuuni (Dansk Textil Institut 1983, 2)

Mikäli villa sisältää suuria määriä eloperäisiä epäpuhtauksia, niin halutessa ne voidaan poistaa karbonoimalla eli hiillettämällä. Karbonoinnissa villa kastetaan laimeaan rikki- tai suolahappoliuokseen ja kuivatetaan. Kuivauksen aikana lämpötila nostetaan 100 °C:seen. Korkeassa lämpötilassa happo tiivistyy kasviperäisiin epäpuhtauksiin ja polttaa tai haurastuttaa ne niin, että ne on helppo sen jälkeen poistaa villan joukosta. Lopuksi villaan jäljelle jäänyt happo neutraloidaan ja huuhdotaan. (Dansk Textil Institut 1983, 4; Koskinen 1983, 23.)

Karbonointi saattaa kuitenkin vahingoittaa villaa. Karbonoinnissa villa haurastuu helposti ja tulee kovan ja karkean tuntuiseksi. Lisäksi se saattaa heikentää villan vanutusominaisuuksia. (Dansk Textil Institut 1983, 4.)

4.4 Villan värjäys

Villan sisältämissä aminohapoissa on erilaisia väriä sitovia ryhmiä, muun muassa amino- karboksyyli- ja hydroksyyli-ryhmät. Nämä ryhmät mahdollistavat villan värjäämisen laajalla happamuusasteella. Värjäysliemen pH:n ollessa alle pH 2 tai yli pH 9 häviää villakuidun rakenteesta vanuttumista estävät rakenteet. Joten villakuituja värjätessä tulee kiinnittää huomio sen vanuttumisominaisuuksiin, joita liian happaman tai emäksisen liuoksen lisäksi tehostavat nopeat lämpötilojen muutokset sekä mekaaninen muokkaus. Yleisimmin villan värjäyksessä käytetään reaktio-, happo- ja metallikompleksivärejä. (Forss 2000, 20 – 21.)

Villan värjäysmenetelmä vastaa liemivärjäyksen perusmenetelmää (Forss 2000, 148) (kuva 6).



KUVA 6. Liemivärjäys (Forss 2000, 118)

Värjäyksen alussa kaikki väriaine on liuenneena värjäysliemeen. Kun värjättävä materiaali upotetaan värjäysliemeen, alkaa vaiheittainen värjäntyminen. Värjäyksen ensimmäistä vaihetta, värin hakeutumista kuituun, kutsutaan värin päällemenoiksi. Alussa värihiukkaset vaeltavat kuidun pinnan läheisyyteen. Tämän liik-

keen saa aikaiseksi liemen ja värin väkevyyksien ero. Värin hakeutumiseen kuidun sisälle eli värin substantiivisuuteen vaikuttavat värimolekyylin koko sekä sen ja kuidun välinen vetovoima eli affiniteetti. Affiniteettia ja substantiivisuutta pienentävät lämpötilan vaihtelut ja pH:n poikkeamat. Värin kulkeutumista vähitellen syvemmälle kuituun kutsutaan diffuusioksi. (Forss 2000, 113.)

Värjäysliemi ja materiaali kannattaa pitää liikkeessä päällemenon aikana, näin voidaan mahdollistaa värin esteetön pääsy tasaisesti värjättävään materiaaliin. Lämpötilan kohottaminen helpottaa värjäystä, koska se turvottaa kuitua ja avaa sen rakennetta, jolloin se vastaanottaa väriä helpommin. Päällemenovaiheen jälkeen kuitu näyttää värilliseltä, mutta kuitenkin suurin osa väristä ei ole vielä kiinnittynyt kuituun. (Forss 2000, 113.)

Värjäyksen toinen vaihe on värin kiinnittyminen. Värin reagoinnin kuidun kanssa ja siihen kiinnittymisen mahdollistaa apuaineena toimiva happo tai emäs. Väriaineiden kulkeutumiskyky kuidussa vaihtelee ja tästä johtuen hyvin kulkeutuvat värit värjäävät kuidun sisältä alkaen, kun taas huonosti kulkeutuvat värit värjäävät vain kuidun pinnan. (Forss 2000, 114.)

Hyvien lopputulosten saamiseksi täytyy värien kiinnittyä värjättävään materiaaliin tasaisesti. Tätä kutsutaan värin tasaantumiseksi. Värien tasaantumisominaisuudet vaihtelevat suuresti. Hyvin tasaantuvat värit kiinnittyvät tasaisesti ympäri kuitua, kun taas huonosti tasaantuvat värit saattavat kiinnittyä toisiinsa ja aiheuttaa värin paakkuuntumista. Tasaantumiseen voidaan vaikuttaa tasoitusaineilla, joita voidaan käyttää, joko kuituun tai väriaineeseen. Lisäksi värjäyksen tasaisuuteen voidaan vaikuttaa lisäämällä liuoksen happoisuutta tai emäksisyyttä sekä huolellisella lämmön säätelyllä. Värjäyksessä nopeat lämpötila erot tai pH:n vaihtelut haittaavat värin tasoittumista. (Forss 2000, 114.)

Värjäyksen neljäs ja viimeinen vaihe on materiaalin viimeistyspesut. Niissä poistetaan tarpeettomat apuaineet sekä irtoväri. Yleensä myös värjäysliemen happamuus ja emäksisyys neutraloidaan viimeistyspesujen yhteydessä. Apuaineet poistuvat kylmällä vedellä huuhdeltaessa ja irtovärikin yleensä irtoaa ilman pesuainei-

ta jos vain käytetään tarpeeksi vettä. Irtoväriin määrään vaikuttaa käytetty väriaine, liemen pH sekä lämpötila. Jos irtoväriä ei poisteta kokonaan, ei materiaalille saada kunnollisia pesunkesto-ominaisuuksia. (Forss 2000, 115.)

4.4.1 Reaktiovärit

Eniten reaktiovärejä käytetään selluloosakuiduille, vaikka sillä värjäntyvät myös villa ja silkki sekä rajoitetusti polyamidi. Reaktiovärien tuotekehitys on toiminut aktiivisena 1950-luvulta lähtien. Reaktiovärit muodostavat kuidun kanssa lujan, kovalenttisen sidoksen, jossa väriaineesta tuulee osa kuitua. Tästä syystä reaktioväriellä on hyvät pesunkesto ominaisuudet ja ne soveltuvat monenlaisiin värjäysmenetelmiin. Reaktioväreillä saadaan läpikuultavaa ja pehmeää jälkeä, jossa sävyjen syvyys korostuu nukkapintaisilla materiaaleilla. (Forss 2000, 40, 55 -59.)

Reaktiovärit jaetaan värjäys- ja painoväreihin niiden substantiivisuuden ja reaktiivisuuden mukaan. Substantiivisuus kuvaa värin ominaisuutta hakeutua värjäysliemestä tekstiilikuituun, jolloin värit, joilla on suuri substantiivisuus, sopivat hyvin värjäykseen. Pienisubstantiiviset värit puolestaan sopivat parhaiten kankaanpainantaan. Reaktiivisuudella kuvataan värin reaktiokykyä materiaalin kanssa. Värjäysvärit jaetaan kylmä- ja kuumaväreihin niiden reaktiivisuuden mukaan. (Forss 2000, 56.)

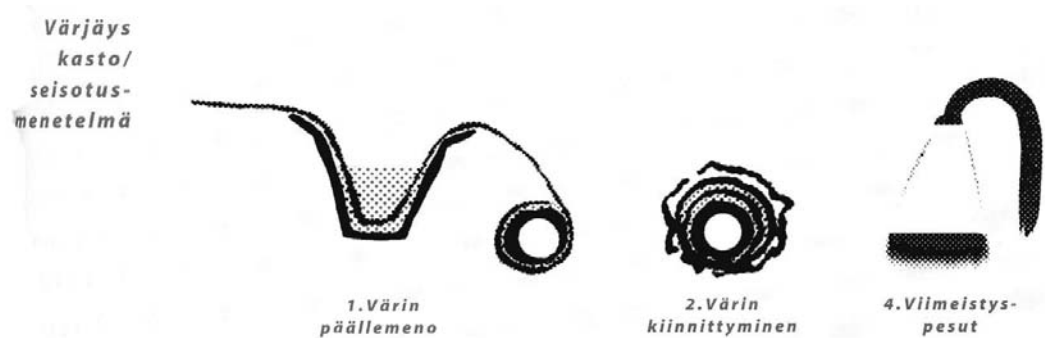
Kylmäväreillä on suuri reaktiivisuus joten ne sitoutuvat kuituun jo alhaisissa lämpötiloissa, kun taas kuumavärien reaktiivisuutta pitää parantaa korottamalla värjäyslämpötilaa. Värien reaktiivisuus kasvaa myös emäksisissä liuksissa. (Forss 2000, 56.)

Yleisimmin villa värjätään reaktioväreillä happamassa liemessä, jolloin happo toimii kiinnitysaineena. Happamassa liemessä, hitailla lämpötilan muutoksilla, villa saadaan kestävämpään pitkään korkeitakin lämpötiloja. Mitä tummempi väri halutaan, sitä happamampaa tulee värjäysliemen olla. Toisaalta happamammassa

liemessä väri kiinnittyy nopeammin villakuituihin, jolloin sitä joudutaan hidastamaan tasoitusaineilla. Tasoitusaineiden lisäksi värien nopeaa hakeutumista kuituun hidastetaan lämpötilan säätelyllä. Tasaisen lopputuloksen saamiseksi villan värjäyksessä on hidas ja tasainen lämpötilankohottaminen tärkeää. Varsinkin vaaleita sävyjä värjätessä on tärkeää, etteivät värit hakeudu liian nopeasti kuidunpintaan. (Forss 2000, 21, 63,145.)

Kestävän lopputuloksen saamiseksi villaa on värjättävä noin tunti korkeassa lämpötilassa. Värjäyksen jälkeen villan pesunkesto varmistetaan ammoniakikäsittelyllä. (Forss 2000, 59, 160.)

Villan kasto- ja seisotusvärjäyksessä voidaan poikkeuksellisesti käyttää lievästi emäksistä liuosta, koska seisotusvärjäyksessä korkeat lämpötilat eivät ole tarpeen. Silloin reaktiivärit reagoivat valkuaisaineen hydroksyyliyhymien kanssa. Kasto-/seisotusvärjäys eroaa perusvärjäyksestä siinä, että väriä ei lioteta värjäysliemessä, vaan se ainoastaan kastellaan siinä. Kastelun jälkeen materiaali seisotetaan jolloin väri reagoi ja kiinnittyy. Viimeistyspesut ovat samanlaiset molemmissa värjäysmenetelmissä. (Kuva 7.) (Forss 2000, 59.)



KUVA 7. Kasto-/seisotusvärjäys (Forss 2000, 118)

4.4.2 Happovärit

Happovärejä käytetään villan, silkin ja polyamidin värjäämiseen. Villakuidun happo-emäsominaisuudet mahdollistavat villan värjäämisen happoväreillä. Yleisesti villakuitua pidetään happoja kestäväenä, mutta kuitenkin hyvin alhaisessa pH:ssa hapot vahingoittavat villaa. Emäksille villa puolestaan on herkkä. Korkeissa lämpötiloissa pH:n ollessa yli 10 villa tuhoutuu nopeasti. (Forss 2000, 21, 66.)

Happovärit sitoutuvat kuituihin ionisidoksilla, jotka eivät ole niin kestäviä kuin kovalenttiset sidokset. Tämän takia happovärien pesunkesto on keskinkertainen, värin liuetessa veteen, mutta valonkesto on hyvä. (Forss 2000, 41, 66.)

Väriaineen rakenteen ja käyttötarkoituksen mukaan happovärit jaetaan kahteen ryhmään: vahvahappoiset ja heikkohappoiset värit. Vahvahappoisia värejä käytetään teollisessa värjäämisessä, kun halutaan korkealuokkaisia värejä. Heikkohappovärit soveltuvat paremmin käsityöläisten käyttöön. Teollisuudessa niillä värjätään vaaleita sävyä tuotteisiin, joille keskinkertainen pesunkesto on toisarvoinen asia. (Forss 2000, 67.)

4.4.3 Metallikompleksivärit

Metallikompleksivärit ovat käyttöominaisuuksiltaan happovärien kaltaisia. Niillä värjätessä väri sitoutuu kuituun ionisidoksen lisäksi värimolekyylissä olevan metallin välityksellä. Tämän takia metallikompleksivärien pesunkesto on parempi kuin happovärien. Lisäksi niillä on hyvät valonkesto ja tasaantuvuus ominaisuudet. Metallikompleksiväreissä käytettyjä metalleja ovat kupari, nikkeli ja kromi. (Forss 2000, 69.)

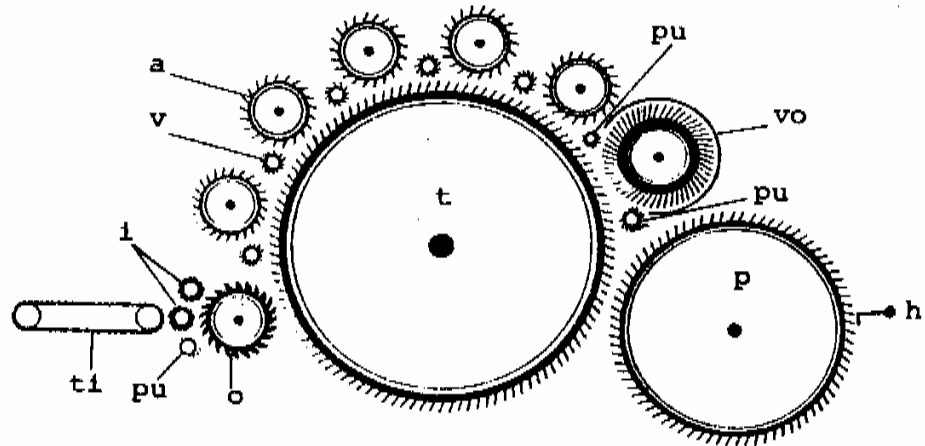
5 ESINEULATUN VILLAN VALMISTUS

Ennen kuin villa voidaan neulata, on se karstattava tasaiseksi levyksi. Karstauksessa käytetään karstauskonetta eli villa karstataan teollisesti. Karstauksen tarkoituksena on aukaista lampaista kerityt kuitutupot erillisiksi kuiduiksi. Samalla sen tehtävänä on puhdistaa kuidut roskista, muista epäpuhtauksista ja nypyistä, poistaa lyhimmät kuidut ja suoristaa sekä järjestellä kuidut tasaisesti. (Dansk Textil Institut 1983, 1, 11; Laaksonen 1995.)

5.1 Karstauskoneen toiminta

Karstauskoneen toiminta perustuu piikkipintaisten valssien vastakkain pyörimiseen ja nopeuseroihin. Karstattaessa paalatut kuitutupot aukenevat ja yksittäiset kuidut järjestäytyvät mahdollisimman pitkälle karstan kulkusuunnan mukaisesti muodostaen karstaharson. (Laaksonen 1995.)

Karstauskoneessa on esirepijän ja syliterien lisäksi seitsemän erityyppistä valssia: syöttövalssi, työvalssi, kääntäjävalssi, kuorintavalssi, kiitäjävalssi, siirtovalssi ja puhdistusvalssi. Yleisesti valssit sijaitsevat koneessa kuvan 8 mukaisesti, mutta niiden määrä ja toimintaperiaate saattaa vaihdella konekohtaisesti. Näiden valssityyppien lisäksi joissakin karstauskoneissa käytetään sekoitusvalssia, mikä ei ole mahdollista Koskenpään Huopatehtaan karstauskoneella. Valssit eroavat toisistaan halkaisijan, erilaisten karstapäällysteiden ja sijaintiensa mukaan. (Dansk Textil Institut 1983, 12 - 13; Laaksonen 1995.)



KUVA 8. Karstauskoneen toiminta (Dansk Textil Institut 1983, 13)

Seuraavat valssit muodostavat karstauskoneen pääosat:

- syöttövalssit (*i*)
- siirtovalssi (*o*)
- työvalssit (*a*)
- kääntövalssit (*v*)
- sylinteri (*t*)
- kiittäjävalssi (*vo*)
- poisto- eli irroitusvalssi (*p*)
- puhdistusvalssi (*pu*)

Karstapäälysteitä on olemassa kolmea eri tyyppiä: joustava päälyste, puolijoustava päälyste ja metallipäälyste. Päälysteet muodostuvat nauhasta, joka kiedotaan valssin pintaan. Metallipäälysteet koostuvat teräsnauhasta, jonka reunassa on sahanterähammastus. Tästä saa nimensä sahanteräpäälyste, jota käytetään karstauskoneen alkupäässä sijaitseissa valsseissa, sillä siellä työkuormitus on suurin. Puolijoustavat päälysteet koostuvat jäykistä teräslanka- tai metallipiikeistä, jotka on kiinnitetty hieman joustavaan pohjamateriaaliin. Puolijoustavia päälysteitä käytetään sylintereissä, siirtovalsseissa ja usein myös puhdistusvalsseissa, riippuen koneen työstökohdasta. Työstökohdan ollessa koneen loppupäässä käytetään edellä mainittuja valsseja juostavilla päälysteillä. Juostavat päälysteet koostuvat joustavista piikeistä, jotka on kiinnitetty joustavaan pohjamateriaaliin. Pohjamateriaalina yleisimmin käytetään villahuopaa, mutta käytössä on myös kumi- huopaisia kangasalustoja ja konventionaalisia kumialustoja, jotka muodostuvat kumilla päällystetyistä kangaskerroksista. Näistä kahden jälkimmäisen etuna on

se, että ne ovat öljyä hylkiviä ja tekevät koneen puhdistamisen helpommaksi. (Laaksonen 1995; Dansk Textil Institut 1983, 17 - 18.)

Villakuitujen kierto karstauskoneessa alkaa kuljettimelta, johon takkuiset villatupot tulee asetella mahdollisimman tasaisesti. Hyvän, tasaisen ja tiheän karstaharson saamiseksi täytyy materiaalin olla riittävän hyvälaatuista ja syötön pitää olla mahdollisimman tarkkaa, sillä pienetkin epätasaisuudet syöttövaiheessa näkyvät armottomasti lopputuloksessa. (Laaksonen 1995.)

Syöttövalssi ovat aivan koneen alkupäässä, ja ne ottavat kuitutupot kuljettimelta ja siirtävät niitä vähitellen esirepijälle. Syöttövalssin pinnalla on usein sahanteräpäällyste, jonka hampaat kallistuvat materiaalin kulkusuuntaa vasten estäen esirepijää haukkaamasta liian suuria tuppoja kerrallaan. (Laaksonen 1995.)

Esirepijä on valurautavalssi, joka on varustettu sahanteräpäällysteellä. Sen tehtävänä on siepata pieniä määriä kuitutuppoja syöttövalsseilta ja edelleen ohjata ne avattuna mahdollisten puhdistuslaitteiden kautta sylinterille. Suurin osa kuitutuppojen avaamisesta ja puhdistumisesta tapahtuu juuri esirepijässä. (Laaksonen 1995.)

Yleensä myös sylinteri tehdään valuraudasta, mutta joskus se saatetaan tehdä teräksestä. Suuremmissa karstauskoneissa on useampia sylintereitä, ja niillä on eri työtehtävät. Karstauskoneessa tapahtuu kuusi erillistä karstausoperaatiota, joista kolmessa on mukana sylinteri. Lisäksi jos koneessa on pienempi karkea sylinteri, se voi toimia kuitujen avaajana esirepijän tavoin. (Laaksonen 1995; Dansk Textil Institut 1983, 13 - 14.)

Karstauspisteessä työvalssi poimii kuidut sylinteriltä. Sylinterin ja työvalssin kulkusuunnat ovat samat, mutta piikkien suunnat ja nopeus eroavat toisistaan ja näin kuidut siirtyvät työvalssille samalla järjestäytyen. Työvalssille siirtyneet kuidut irrotetaan kääntäjävalssilla, joka ohjaa kuidut takaisin sylinterille. (Laaksonen 1995; Dansk Textil Institut 1983, 14.)

Kiitjävalssin piikit ovat noin 20 – 30 mm pitkät ja suhteellisen taipuisat. Sen tehtävänä karstauskoneessa on parantaa kuorintavalssin kuidun sieppauskykyä. Kiitjävalssin piikit harjaavat sylinterin pintaa ja samalla nostavat kuituharson piikkien kärjille. Jos koneessa on useampia työ- ja kääntövalssipareja, niin usein niistä kolmas korvataan kuorintavalssilla, mikä parantaa sitten seuraavien työvalssien kuidun sieppaamiskykyä. (Laaksonen 1995; Dansk Textil Institut 1983, 15 - 16.)

Kuorintavalssi on useimmiten valurautaa, ja se on varustettu metallipäällysteellä. Sen tehtävä on vastaanottaa yksittäiset kuidut sylinteriltä ja tiivistää ne karstaharsoksi. Kuorintavalssi on suurehko valssi, sillä isommalta valssilta on helpompi irrottaa harso sen likaantumatta. (Laaksonen 1995.)

Kuorintavalssille siirtyneet kuidut irrotetaan lopulta ohuena karstaharsona tiheän kamman avulla. Harso ohjautuu karstauskoneen viimeiselle suurelle pyörälle, johon sitä kierretään useampia kerroksia, ja näin karstatusta levystä saadaan haluttu vahvuinen. Lopulta harsolevy sitten napataan pois pyörältä katkaisemalla se. Ohut harsokerros jatkaa koko ajan, koneen ollessa käynnissä, kiertymistä viimeisen pyörän ympärille, ja näin alkaa uuden harsolevyn muodostus. (Laaksonen 1995.)

Sekoitusvalssin tehtävänä on sekoittaa kuidut niin, etteivät ne ainoastaan mene, karstauksen takia, pituussuuntaan, vaan harso muodostuu ristikkäisistä kuiduista. Näin harson lujuus saadaan yhtäläiseksi sekä pituus- että poikittaissuuntaan. Sama tulos saadaan laminoimalla useampia harsokerroksia ristiin. (Laaksonen 1995.)

Karstattaessa koneella usein ongelmaksi muodostuu villan sähköisyys. Jos villa on pesty tai värjätty liian tehokkaasti käyttämällä liian voimakkaita kemikaaleja, on siitä poistunut suuri osa villan luontaista rasvaa ja se on kuivunut. Kuiva villa sähköistyy helposti, ja silloin sitä on hankala ohjailta karstattaessa. Sähköiset villahahtuvat kiertyvät ja kiinnittyvät väriin osiin koneessa, ja niistä on hankala muodostaa tasaista ja ohutta hahtuvalevyä. Tämän estämiseen on käytössä karstaukseen tarkoitettua rasvaa, joka sekoitetaan veteen ja jolla villat kostutetaan ennen

karstausta. Myös tässä on oltava todella tarkkana, sillä liian kosteaa villaa on taas puolestaan mahdotonta karstata. Märkä villa jumittuu heti ensimmäisten karstaustelojen ympärille vahvoiksi tukoiksi ja jumittaa koko koneen. (Laaksonen 1995.)

Karstauksen jälkeen villa punnitaan, sillä karstattaessa villa on menettänyt osan painostaan poistuneiden roskien, lyhyiden kuitujen ja muiden epäpuhtauksien mukana.

5.2 Neulauskone

Tekstiiliteollisuudessa neulausta käytetään sitomaan ja kuvioimaan tuotetta. Neulaamista hyödynnetään pääasiassa kuitukankaiden valmistuksessa. Kuvioneulauskoneet ovat tänä päivänä harvinaisia, varsinkin Suomessa. Kuvioneulauskoneita on käytetty pääasiassa erilaisten mattojen, kuten kokolattia- ja kynnymattojen valmistukseen sekä auton sisäpintojen materiaaleihin. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

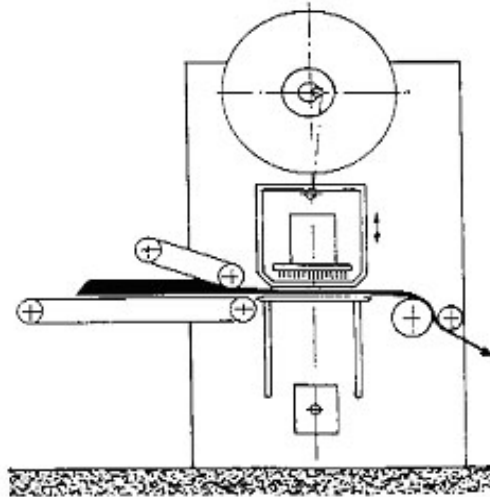
Kuvioneulauskoneen toiminta vastaa kuitenkin sitovan neulauskoneen toimintaa siinä määrin, että vain neulat eroavat ratkaisevasti toisistaan. Kuvioneulauskoneen neulat eivät täysin lävistä kuituvuotaa, vaan niiden uranmuotoiset kärjet siirtävät kuidut vuodan pinnalle, niin että niistä muodostuu silmukka. Sitovassa neulauskoneessa neulat lävistävät vuodan kokonaan siten, että jokainen neula mennessään villavuodan läpi, tarttuu väkäsillään kuituihin ja laittaa ne liikkeelle, niitä kuitenkin katkomatta, ja näin kuitujen sekoittuessa kiinni toisiinsa tapahtuu huopuminen. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Neulauskoneita on useita eri merkkejä ja malleja, jotka ovat erilaisia toimintamalleiltaan. Neulauskoneet voidaan jakaa kahteen pääryhmään: taso- ja rumponeulauskoneet. Tasoneulauskoneissa neulattava kuitumatto liikkuu ja neulakenttä pysyy paikallaan. Niitä on kolmea eri tyyppiä: päältäneulaava, jossa neulat lävistävät vuodan yläpuolelta, altaneulaava, jossa neulat sijaitsevat vuodan alapuolella, ja päältä- sekä altaneulaava, jossa neulaus tapahtuu vuodan molemmin puolin. Rumponeulauskoneissa kuitumaton lisäksi neulakentät ovat liikkeessä.

Neulakenttiä rumpuneulauskoneessa voi olla joko vain toisella puolella tai molemmilla puolilla. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Neulauskoneet voidaan myös erottaa toisistaan eri käyttötarkoituksiin, neulojen lukumäärän mukaisesti. Esineulaukseen käytettävissä koneissa neulakentässä neuloja on 600 - 1500 kappaletta metrillä. Varsinaisessa neulauskoneessa puolestaan neuloja on 2500 - 6000 kappaletta metrillä. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Neulauskoneen toimintaperiaatteen mukaan (kuva 9) kuituvuota siirretään koneeseen syöttäjän avulla. Kuituvuodassa kuidut voivat olla joko pituus- tai leveys-suunnassa tai sitten sekaisin. Syöttäjän nopeutta on mahdollista säätää. Säättäessä syöttäjää tulee huomioida koneen neulausnopeus sekä huovan ulostulonopeus. Koneen neulausnopeuden ja syöttäjän nopeuden avulla voidaan säätää kuituvuodalle tarpeellinen huopuminen. Lisäksi kuituvuodan huopumiseen vaikuttaa kuitujen materiaali, asetetun kuituvuodan paksuus sekä neulojen tiheys ja rakenne. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)



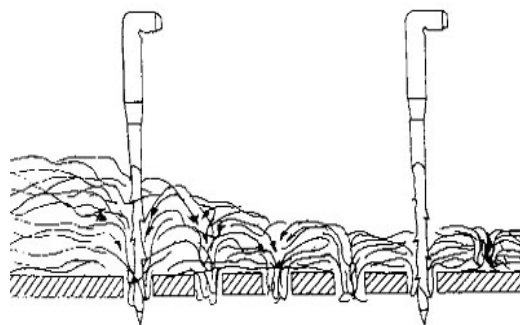
KUVA 9. Neulauskoneen toimintaperiaate (Koskenpään Huopatehdas Oy)

5.3 Huovutusneulat

Neulauskoneen neulojen valmistamiseen on erikoistunut vain muutama yritys maailmassa. Huovutusneula muodostuu viidestä eri osasta: koukusta, jolla se kiinnitetään koneeseen, varresta, terästä, väkäsiestä ja kärjestä. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Huovutusneuloja on kahta päätyyppiä, sitovia ja kuvioivia neuloja. Niiden tarkoituksena on kuituja katkaisematta liittää niitä toisiinsa tai muodostaa niistä haluttu kuvio. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Sitovia neuloja on kehitetty useita malleja käytettäväksi erilaisille materiaaleille, nopeuksille ja vahvuuksille. Neulauskoneiden käyttäjät asettavat neulan ominaisuuksille useita vaatimuksia, ja niistä tärkein on neulan kestävyys. Yleisesti neulan käyttöikään vaikuttaa oikean neulatyyppin valinta oikeisiin työtehtäviin, sillä neulaan asettuvat kuormitukset riippuvat juuri materiaaleista ja neulausnopeuksista. Neulan tehtävänä läpäistä kuidut vahingoittamatta niitä ja samalla saada kuitujen päät liikkeelle mahdollisimman tehokkaasti niin, että ne kietoutuvat toisiinsa. (Kuva 10.) (Koskenpään Huopatehdas Oy.)



KUVA 10. Huovutusneulan toiminta periaate (Koskenpään Huopatehdas Oy)

Sitovissa huovutusneuloissa on eroavaisuuksia terän korkeudessa ja muodossa, neulojen paksuudessa, väkästen määrissä ja muodoissa sekä kärjen muotoilussa. Rakenteeltaan erilaisia neuloja käytetään eri tarkoituksissa. Sitovien neulojen teri-

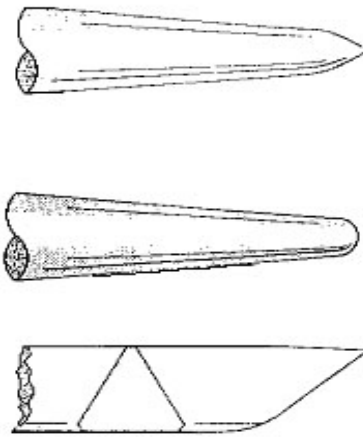
en korkeuserot voivat vaihdella reilusta senttimetristä kolmeen senttimetriin. Työ-
tätekevän teräosan pituudella on vaikutusta lävistys syvyyteen. Jos huovutetaan
ohutta materiaalia, ei terän tarvitse olla turhan pitkä, sillä lyhyempi terä vähentää
kuitujen vahingoittumista. Lisäksi neulalla, jossa väkäset ovat lähellä toisiaan,
saadaan tuotteeseen pehmeämpi pinta. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Yleisin sitovan huovutusneulan terän muoto on poikkileikkaukseltaan kolmio,
siinä on jokaisella kolmella kulmalla rivi väkäsiä, joista kaikki hieman eri kohdil-
la eri kulmilla. Väkästen tehtävänä on tarttua kiinni kuituun ja sekoittaa se muiden
kuitujen joukkoon. Vahvemmissa neuloissa on yleensä karkeammat eli syvemvät
väkäset. Vahvemmat neulat on tarkoitettu karkeammille ja vahvemille kuiduille,
joissa neulaan kohdistuva työn kuormitus on suurempi. Niiden rouhivuusteho ja
kestävyys on ohuita neuloja parempi. Usein paksumpia neuloja käytetään huovu-
tuksen alussa niiden tehokkuuden takia. On selvää, että vahvemmassa ja kar-
keammasta neulasta jää työn pintaan suurempi jälki. Siksi monesti työt viimeistel-
lään hienommilla ja ohuemmilla neuloilla. Niiden avulla saadaan tasaisen pinnan
lisäksi myös tiiviimpää huopaa. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Perinteisen kolmikulmaisen huovutusneulan lisäksi on neula, jonka poikkileik-
kauskuva muistuttaa timanttia. Siinä väkäsiä on ainoastaan kahdella rivillä, jotka
sijaitsevat toisiaan vasten. Tämän muotoilun tarkoituksena on saada yhdellä neu-
lan iskulla useampia kuituja liikkeelle. Neulan tehokkuus perustuu siihen, että
kuituja nappaavat väkäset ovat kauempana toisistaan kuin kolmikulmaisessa hu-
vutusneulassa, jolloin niihin ei tartu samat kuidut, vaan molemmille puolille tart-
tuu eri kuidut. Rivien välissä olevien leveiden tasojen tarkoituksena on jakaa kui-
dut eri puolille, jotta eri puolilla olevat väkäset eivät saisi kiinni samoja kuituja ja
näin ne eivät kietoutuisi neulan ympärille. Lisäksi tämän kaksirivisen neulan pis-
tojalke on huomattavasta kolmirivistä neulaa pienempi. Siksi tämä neulamalli on
hyvin suosittu suodattimien valmistuksessa. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Sitovilla huovutusneuloilla on kolme erilaista kärjen mallia (kuva 11). Jokaisella
kärjellä on omat ominaisuutensa ja niitä käytetään eri tilanteissa riippuen huovu-
tettavasta materiaalista ja tuotteesta. Standardin huovutusneulan kärki on terävä,

jotta se mahdollisimman helposti pystyy lävistämään villavuodan. Terävän kärjen lisäksi huovutusneuloja löytyy pallo- ja diagonaalikärjellä. Pallokärjen pyöreys estää neulaa vahingoittamasta kuitua niihin osuessaan. Pallokärkiset neulat soveltuvat hyvin hienojen materiaalien huovutukseen. Uusin kärjen malli on litteä diagonaalinen terä. Terä pystyy leikkaamaan kuidun tarvittaessa. Kuitenkin sen kapea kärki yleensä ohjaa neulan kulkemaan kuitujen välistä. Leikkaavat kärjet vähentävät neulalle kertyvää kuormitusta ja näin saavat pidennettyä neulojen käyttöikä. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)



KUVA 11. Huovutusneulan kärjet (Koskenpään Huopatehdas Oy)

5.4 Neulahuovuttamiseen vaikuttavia tekijöitä

Neulahuovuttamiseen vaikuttaa suurelta osin samat asiat, kuin huovutukseen yleensä. Eli kuidun hienous, joustavuus, kiharuus ja mekaaninen työ. Mekaanisen työn määrällä, tässä tapauksessa neulan iskujen määrällä, voidaan vaikuttaa siihen kuinka tiivistä huopaa halutaan. Huovan paksuuteen vaikuttaa huovutettavan villa kerroksen paksuus. Neulahuovutettuun villaan voidaan useita kertoja lisätä villaa halutessa. Sitä voidaan huovuttaa aina uudelleen ja enemmän. Pelkästään neulahuovuttamalla on huovasta lähes mahdotonta saada tarpeeksi kestävä huopaa kulutusta vaativiin käyttötarkoituksiin. (Talvitie & Tammi 2004, 25 - 27; Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Koneella neulaamisen onnistumiseen vaikuttavat useat eri tekijät. Hyvän ja tasaisen lopputuloksen saamiseksi on asettava omat vaatimuksensa raaka-aineelle, neuloille, itse neulauskoneelle ja sen toiminnalle. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Raaka-aineen pitää olla laadukasta. Sen täytyy olla tarpeeksi tasalaatuista, pituus- ja leveyssuunnassa, hyvin karstattua ja riittävän puhdasta. Se tulee pystyä syöttämään koneelle mahdollisimman tasaisesti, sillä neulaamisen alettua ei huopaa pystytä enää tasoittamaan. Kuitujen tulee olla riittävän pitkiä, vähintään 20 - 25 mm, ja myös riittävän taipuisaa. Hauraat ja kovat kuidut katkeilevat helposti, jolloin ne lyhenevät. Liian lyhyitä kuituja on mahdotonta saada sidotuksi toisiinsa neulauskoneella. Neulahuovuttaessa villan tulee myös olla kuivaa, sillä märkä villa kietoutuu neulojen ympärille ja tarttuu koneeseen aiheuttaen tukkeumia. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Vaatimuksena hyvälle lopputulokselle on hyvin huollettu neulauskone. Koneen pitää olla puhdas, siinä ei saa olla kulkua haittaavia nyppyjä, kuten esimerkiksi öljyä, mitään irrallisia osia tms. Koneen syöttö- ja ulostulomekanismien nopeus täytyy olla samassa suhteessa, muutoin huopa joutuu venytykseen tai siihen tulee helposti vekkejä, joita on mahdotonta palauttaa ennalleen. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Huovutukseen tulee valita oikeat neulat oikealle materiaalille. Neulakentän pitää olla ehjä, että saadaan tasaista tuotetta. Samoin neulojen täytyy olla tarpeeksi hyvässä kunnossa, muuten saattaa kohtia jäädä huopumatta tai huopaan voi tulla reikiä. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

Neulakentän kiinnityksessä tulee myös olla huolellinen. Neulaukselle pitää määrittää oikea syvyys ja nopeus, että lopputuloksesta saadaan haluttua. (Koskenpään Huopatehdas Oy.)

6 TUOTTEEN VALMISTUSPROSESSI

6.1 Valmistuksen suunnittelu

Raaka-aineen jalostus aloitetaan villan karstauksella. Esineulatun villan lisäksi kaikki myyntiin menevä villa karstataan. Karstaus tapahtuu yleensä kaksi tai kolme kertaa vuodessa, jolloin samanaikaisesti karstataan useampia värejä. Villa karstataan normaalisti noin kolme metriä pitkäksi, 105 cm leveäksi, 15 cm vahvaksi ja 5 - 6 kg painavaksi hahtuvalevyksi. Hahtuvalevyt säilytetään väljästi pakattuina suurissa muovisäkeissä.

Pitkän harkinnan seurauksena esineulattu villa päätettiin valmistaa näistä perinteisen kokoisista karstatuista levyistä, sillä kokonaan erilaisiksi valmistetut karstalevyt tuottaisivat paljon ylimääräistä työtä. Lisäksi useiden värimahdollisuuksien takia olisi hankala ennakoida varastoon oikeat kuluttajien haluamat värit. Suuren varaston pito puolestaan tulisi kalliiksi, ja karstattu villakaan ei ikuisuuksia säily pakattuna muoviin. Ja jos taas tuotteen karstaaminen alkaisi vasta tilauksen tultua, toimitusajat voisivat venyä suhteettoman pitkiksi. Karstaamisen kannattavuus kärsii, mikäli kerralla karstataan vain pieniä eriä ja useita värejä, sillä aina väri­vaihdon yhteydessä karstauskone on huolellisesti puhdistettava, jotta värit eivät sekoittuisi.

Ennen valmistusta, eli villan esineulausta, tuotteelle suunniteltiin haluttu vahvuus. Tuotteen vahvuudessa tuli ottaa huomioon tuotteen kannattavuus, eri käyttökohteiden vaatimukset ja valmistuksen mahdollisuus. Oma osuuteni suunnittelussa oli pohtia esineulatulle villalle kaikki mahdolliset käyttökohteet ja niiden pohjalta suunnitella tuotteelle paras mahdollinen vahvuus. Esineulattu villa ei saa olla liian vahvaa eikä tiivistä, sillä liian tiivistä villaa on hankala edelleen huovuttaa ja liian tiiviille sekä vahvalle esineulatulle villalle laskettu neliöpaino kasvaisi liikaa ja villalevystä tulisi liian arvokasta. Tuote ei myöskään saa olla liian ohutta, sillä silloin helposti sen mahdolliset käyttökohteet vähenevät.

Tuotteelle haluttu vahvuus syntyy jakamalla karstattu hahtuvalevy samankokoisiin osiin. Apuna ei ole käyttää minkäänlaisia välineitä, paitsi käsi- ja silmätuntumaa. Tämän seurauksena päädyttiin siihen tulokseen, että hahtuvalevyä on liian hankala jakaa useampaan parittomaan osaan kuin kolmeen. Ensimmäisissä kokeiluissa hahtuvalevy jaettiin kolmeen osaan ja neulattiin, mutta tuloksena syntyi liian kallis tuote neliöpainoltaan 550 g/m^2 . Lisäksi huovasta tuli liian vahvaa, mikä sulki pois monia käyttökohteita. Tämän takia päädyttiin seuraavaksi jakamaan karstattu villa neljään osaan, millä päästiin jo tarpeeksi lähelle haluttua neliöpainoa, mikä on noin 300 g/m^2 .

Kun karstattu villa on jaettu neljään mahdollisimman yhtä suureen osaan, se neulataan kuvan 12 mukaisesti neulauskoneella yhtenäiseksi levyksi. Koskenpään Huopatehtaan neulauskoneessa on 2500 neulaa metrillä. Neulojen määrän mukaan se ei ole esineulauskone, mutta sen toiminta on säädetty niin, ettei se huovuta villaa liikaa.



KUVA 12. Esineulatun villan valmistus

Esineulattu villa säilötään rullalla muiden huopien tapaan, tilausten mukaan siitä voidaan leikata paloja tarpeen mukaan. Esineulatun villan neulaus ei vie paljoa aikaa, joten valmistus voidaan suorittaa tilausten mukaan. Näin säästytään varastointiongelmilta ja on myös mahdollista pitää tuotannossa useampia värejä.

6.2 Tuote ja tuotteen käyttötarkoitus

Tuote on esineulattu villa, ohut ja joustava huopa, jota on tarkoitus käyttää erilaisissa huovutustöissä samaan tapaan kuin karstattua villaa. Ainoana erona on, että esineulattu villa on nimensä mukaisesti jo valmiiksi kevyesti huovutettu neulauskoneella. Neulauskoneen huovutus vastaa noin viiden minuutin märkähuovutusta, pyörivin liikkein, karstatulle villalle. Koska huovutus on tunnetusti paljon voimia vaativaa ja hidasta työtä, on esineulatun villan tarkoituksena helpottaa varsinkin suurissa, ja miksei myös pienissä, huovutustöissä.

Esineulattu villa valmistetaan karstatusta hahtuvalevystä noin 7 mm paksuksi kevyesti huopuneeksi levyksi. Sen neliöpaino on suunnilleen 300 g. Esineulattu villa valmistetaan leveydeltään noin 120 cm leveäksi, ja sen pituus määräytyy tarvittavan valmistuserän mukaan. Sitä on mahdollista valmistaa Koskenpään Huopatehtaan värikartan mukaisesti kaikkina villan väreinä.

Tuote on pääasiallisesti tarkoitettu käytettäväksi huovutukseen, mutta sitä voidaan sellaisenaan käyttää myös askarteluun, käsitöihin, pehmikkeiksi, tiivisteiksi jne. Esineulattu villalevy on valmistettu niin, että sitä voidaan hyödyntää mahdollisimman monessa eri käyttötarkoituksessa. Esineulattua villalevyä on mahdollista muokata monella eri tavalla. Sitä pystyy huovuttamaan kaikilla eri huovutusmenetelmillä, ja lisäksi sitä on helppo leikata, huovuttaa ja ommella.

6.3 Esineulatun villan huovuttaminen

Esineulattua villaa on mahdollista huovuttaa karstatun villan tavoin. Sen huovutuksessa voidaan käyttää kaikkia samoja menetelmiä: märkähuovutusta, kuiva-huovutusta eli neulahuovutusta sekä rullaustekniikkaa. Huovutettaessa esineulat- tuun villaan on yksinkertaista lisätä esimerkiksi karstattua villaa tai toista esineu- lattua villaa. Vaikka esineulatulle villalle on huovutus aloitettu, niin sitä ei kui- tenkaan ole vanutettu niin, että siihen lisätyn villan olisi hankala sekoittaa ja tart- tua kuituihin. Neulauksen ansiosta esineulattu villa huopuu ja vanuttuu paremmin ja huomattavasti nopeammin kuin ainoastaan karstattu villa.

Märkähuovutuksessa apuna käytetään vanutusliuosta, jonka happamuudesta riippuu veden tarpeellinen lämpötila. Hapan ja emäksinen liuos vaikuttavat samalla tavalla villan paisumiseen ja molemmat vaikuttavat villakuidun pinnassa olevien suomujen aukeamiseen. (Sjöberg 1999, 92 - 93.)

Yleisimmin käytetään emäksistä huovutusliuosta, jolle suotuisin pH-arvo on pH 10 - 11 ja joka valmistetaan vedestä ja suovasta tai saippuasta. Emäksisessä liuoksessa huopautumiskyky heikkenee lämpötilan kasvaessa, jolloin liuos on parhaimmillaan kädenlämpöisenä eli 35 - 40 asteisena. Yli 45 asteisessä emäksisessä liuoksessa villa menettää kuitujen joustavuuden, jolloin kuidut eivät venytyksen jälkeen palaudu alkuperäiseen pituuteensa estäen villan huopumisen. (Sjöberg 1999, 92 - 93.)

Happamia vanutusliuoksia käyttivät ennen hatuntekijät. Happaman liuoksen saamiseksi veteen sekoitetaan rikkihappoa. Käytettäessä hapanta liuosta parantuu huopautumiskyky lämpötilan kasvaessa. Happaman liuoksen pH-arvo on parhaimmillaan ollessaan pH 1 - 2. (Sjöberg 1999, 92.)

Esineulatun villan muokkaus huovuttamalla tapahtuu samoin kuin tavallisesti villaa huovutettaessa. Huopumisen alkaminen edellyttää liikettä, joka sitoo kuituja toisiinsa. Yleensä huovuttamisen alkuvaiheessa liikkeen tulee olla pehmeää, varovaista ja tasaista, pyörivää hierontaa, jolloin kuidut lähtevät liikkeelle ja huopuminen alkaa. Huovutuksessa villasta tulee ohutta ja joustavaa huopaa. Jos kuitenkin huovutetaan pelkästään esineulattua villaa, voidaan huovutuksesta siirtyä suoraan ohi vanutukseen. Vanutuksessa jatketaan pyörivää liikettä, jossa kuituja liikutetaan työn reunoilta sisäänpäin ja lisätään siihen voimaa, jotta kuidut menisivät edelleen tiiviimmin kasaan. Vanutuksesta huopa kutistuu ja saa oman muotonsa. Mitä kovempaa ja tiiviimpää huopaa halutaan, sitä suuremmalla voimalla sitä on vanutettava. Apuvälineinä vanutuksessa käytetään usein pyykkilautaa ja jopa nuijaa. Märkähuovuttamalla esineulatusta villasta voidaan valmistaa kestäviä käyttötuotteita, esimerkiksi tossuja, liivejä, hattuja, laukkuja, istuinalusia, mattoja, tyynyjä, seinävaatteita jne.

Hieromistekniikan lisäksi märkähuovutuksessa käytetään usein rullaustekniikkaa. Sjöberg (1999, 104) toteaa, että rullaustekniikka on huomattavasti laajemmin levinnyt huovutuksen muoto kuin hierontatekniikka, jossa apuna käytetään huovutuslautaa. Rullaustekniikassa villa rullataan bambumaton, vanhan maton tai huovan sisälle. Rullaustekniikassa käytetään myös saippuavettä, mutta vain hyvin vähän, sillä liian märkään villaan tulee helposti rullatessa laskoksia. Rullaustekniikka on erinomainen, kun halutaan huovuttaa nopeasti suuria huopia käytettäväksi esimerkiksi vaatteissa, tyynyissä, peitoissa, verhoissa, huonekalukankaissa, matoissa ja seinävaatteissa. (Sjöberg 1999, 104.)

Rullaustekniikka sopii hyvin myös vaikeasti työstettäville villoille, kuten hienokuituiselle villalle, jota voi olla vaikea työstää käsin. Rullaustekniikalla saa myös tasaisia ja ohuita kankaita. Rullatun huovan pinta tulee tasaisemmaksi kuin hieromalla työstetyn huovan, sillä sen kuituja painetaan rullatessa pystysuunnassa, kun taas hieroessa kuituja painetaan vaakatasossa reunoilta sivulle. (Sjöberg 1999, 105.)

Esineulatun villan työstö rullaustekniikalla on erittäin helppoa, tarvitsee vain valita halutun muotoinen palanen villalevystä ja hieman kostuttaa sitä, kääriä rullalle ja rullata. Vahvempaa huopaa halutessa voidaan useampia esineulattuja villalevyjä asettaa päällekkäin, jolloin tulee ottaa huomioon villojen kuitujen suunta ja ne tulee asetella ristikkäin. Vahvoja huopia huovutettaessa on hyvä muistaa, että puhdas villa säilyy kosteana rullassa muutaman päivän. Jos halutaan jatkaa huovan työstämistä paljon myöhemmin, on rulla hyvä aukaista ja huopa kuivattaa. Kun halutaan jatkaa, huopa kostutetaan uudelleen ja jatketaan rullaamista.

Esineulatun villan neulahuovuttaminen on yksinkertaista ja tapahtuu samalla tavoin kuin karstatun villan neulahuovutus. Neulahuovutuksessa villaa pistellään erityisellä huovutusneulalla, joka on samanlainen kuin neulauskoneessa olevat huovutusneulat. Villakuiduissa olevat suomut takertuvat toisiinsa, kun neulanpistot aiheuttavat kuiduissa liikettä. Neulahuovutuksessa tulee käyttää esimerkiksi vaahtomuovialustaa, jolloin koko neula kaikkine väkäsineen saadaan menemään huovutettavan villan läpi.

Neulahuovutuksen ensimmäinen vaihe on esihuovutus, mikä on tarpeen pienienkin töiden valmistuksessa (Talvitie & Tammi 2004, 25 - 27). Ennen kuin voidaan aloittaa muokkaaminen neulahuovutuksessa, on aina hyvä esihuovuttaa irrallinen villa yhtenäiseksi levyksi, sillä sitä on huomattavasti helpompi käsitellä kuin erillisiä villahahtuvia. Tämän takia on helpompaa käyttää esineulattua villaa, joka voidaan vain leikata halutun muotoiseksi palaseksi, jota voidaan alkaa heti muokkamaan.

Neulahuovutuksessa kannattaa käyttää eri karkeuksisia neuloja työn ja villan laadusta riippuen. Huovutustyön alkuvaiheessa kannattaa käyttää karkeampaa neulaa, koska sillä saa kerralla enemmän kuituja liikkeelle, mikä nopeuttaa huovutuksen alkamista. Kuitenkin työn edetessä neula suositellaan vaihdettavaksi hienommaksi, sillä mitä tiiviimmän työn haluaa, sitä hienompaa neulaa on käytettävä. Huovutustyötä aloitettaessa kannattaa työhön varata useimpia neuloja, sillä neulat tylsistyvät käytössä ja katkeilevat suhteellisen herkästi.

Neulahuovutuksella valmistetaan usein erilaisia esineitä, jotka on täytettävä ennen huovutuksen aloittamista. Sopivia täytemateriaaleja ovat pellavahuopa, jytky (erittäin tukeva teollisesti neulattu villalevy), vaahtomuovi, piipunrassit ja vanhat villapaidat. Neulahuovutuksella valmistetaan usein erilaisia pieniä esineitä, sillä suurten tuotteiden neulahuovuttaminen käsin on todella hidasta työtä. Neulahuovutuksella esineulatusta villasta voidaan valmistaa esimerkiksi pieniä eläimiä, leluja, kortteja, pöytäliinoja, koruja, tauluja jne.

Märkä- ja kuivahuovutusta ja niiden eri tekniikoita voidaan yhdistellä monissa töissä. Näin saadaan usein hyödynnettyä eri huovutustekniikoiden hyviä puolia ja niillä täydennettyä toisiaan. Isoa levytyötä, kuten seinävaatetta tai mattoa, valmistettaessa esineulatun villan käytöstä on hyötyä. Esimerkiksi seinävaatetta tehdessä voidaan esineulattu villa valita taustan värisenä, jolloin se on jo valmiiksi yhtenäinen esihuovutettu levy. Villalevyn päälle voidaan neulahuovuttamalla kiinnittää halutut kuviot toisesta esineulatusta tai karstatusta villasta. Neulalla pistelemällä saadaan halutessa seinävaatteeseen pikkutarkkoja yksityiskohtia. Kun kuviot on kiinnitetty esineulattuun villalevyyn, voidaan työ märkähuovuttaa käyttäen

esimerkiksi rullaustekniikkaa. Jos isosta levytyöstä halutaan vahva ja jäykkä, kannattaa silloin käyttää huovutetun villan sisällä täyteainetta, jolla voidaan myös säästää huomattavasti villan kustannuksissa. Mattoihin ja seinävaatteisiin on todettu hyväksi täyteaineiksi pellavahuopa ja jytky. Kun käytetään täyteainetta, on se aina alussa hyvä koteloida työn pohjan värisellä villalla. Esineulattu villalevy on yksinkertainen ja nopea käyttää koteloinnissa. Täyteaineen molemmin puolin asetellaan hieman suuremmat esineulatut villalevyt, jotka neulataan kiinni. Yli menevät reunat taitetaan työn nurjalle puolelle, jonne ne neulataan kiinni. Näin saadaan aikaan suorat reunat ja tasainen pinta, johon voidaan rakentaa haluttu kuviointi.

Huovutuksessa huovan kutistuvuutta ei voida tarkalleen määritellä, koska huovutus itsessään ei ole tarkka tekniikka. Kutistumiseen vaikuttavat villan laatu, ladottu villan paksuus ja huovutustekniikka, huovutukseen käytetty aika ja käytetyn voiman määrä. Yleisesti on kuitenkin todettu, että pesukonevanutus on huovutustekniikoista se, joka eniten kutistaa huopaa, ja rullaustekniikkaa käytettäessä huopa kutistuu vähemmän kuin hieronta menetelmällä. Ryijy- kutistuu vähemmän kuin hienovilla, sillä hienommat kuidut tiivistyvät karkeita paremmin. Mitä paksummin villan latoo, sitä vähemmän se kutistuu. Paksua kerrosta huovutettaessa villa painuu kasaan ja tiivistyy eikä sen pinta-ala pienene niin paljoa. Kun tietylle villalle halutaan tarkka kutistumisprosentti, on tehtävä koepala, joka mitataan ennen ja jälkeen huovutuksen, josta voidaan laskea kutistumisprosentti. (Sjöberg 1999, 93 - 94.)

6.4 Tuotteen testaus

Valmiin tuotteen testauksissa oli tarkoituksena varmistaa esineulatun villan toimivuus sille tarkoitetuissa tehtävissä ja käyttötarkoituksissa. Kaikki testaukset esineulatulle villalle tehtiin sekä kuiva- että märkähuovuttamalla. Testejä oli pääasiassa kolme erilaista: karstatun villan huovuttaminen esineulatun päälle, kahden esineulatun villalevyn yhteen huovuttaminen ja esineulatun villan muotoon huovuttaminen. Kaikissa testeissä arvioitiin villan huopumiskyky, kutistuminen, jos mahdollista, sekä esineulatun villan soveltuminen käytäntöön.

Testaukset esineulatulle villalle suoritin itse. Olen harrastanut pienempien huovutustöiden tekoa muutaman vuoden. Kokemuksen ansiosta pystyin arviomaan tuotteen käyttäytymistä ja sen tuomaa mahdollista hyötyä huovutusprosessiin.

6.4.1 Testi 1 Karstatun villan liittäminen esineulattuun villaan

Osa 1 Neulahuovutus

Testauksessa käytetyt materiaalit olivat pesty, värjätty ja karstattu suomenlampaan villa sekä luonnonvärisestä suomenlampaanvillasta tehty esineulattu villalevy. Testiin käytetyt välineet ovat huovutusneula ja alusta.

Testauksessa ensin esineulatusta villasta leikattiin tarvittava palanen, jonka päälle neulattiin irtonaista villaa käyttämällä huovutusneulaa. Lisäksi kuvioon huovutettiin toisella värillä kapeita yksityiskohtia (kuva 13). Tuotteen huovutukseen meni aikaa noin tunti.



KUVA 13. Neulahuovutettu

Huovutus onnistui hyvin. Karstattu villa kiinnittyi helposti esineulattuun villalevyyn. Karstattua villaa työhön kului yllättävän paljon, sillä valkoinen villa hukkui

helposti harmaan alustan joukkoon. Pohjaksi valittu esineulattu villa kutistui tuskin ollenkaan ja säilytti muotonsa hyvin. Neulahuovutuksen jälkeen tuotteen pinta jäi pehmeäksi ja tuote hyvin joustavaksi. Tuotteeseen tehty kuvio tuli myös himmeästi näkyviin tuotteen nurjalle puolelle. Yksityiskohdat, kapeat juovat näkyvät vain osittaan nurjalla puolella. Testin tuloksena voidaan todeta esineulattun villan soveltuvan erittäin hyvin neulahuovutuksen alustaksi.

Osa 2 Märkähuovutus

Huovutettavina materiaaleina testauksessa oli samat kuin osassa 1. Testiin käytetyt välineet olivat huovutusneula ja alusta, Marseilles-saippua ja vesi.

Testi aloitettiin kiinnittämällä muutamalla neulanpistolla karstatusta villasta haluttu kuvio esineulattuun villaan. Lisäksi esineulattuun villaan merkittiin kooltaan 20 cm x 20 cm alue kutistumisprosentin laskua varten.

Testissä kädenlämpöistä Marseilles-saippualliuosta levitettiin tuotteen päälle. Tuote vanutettiin käyttämällä hierontatekniikkaa, jossa pyörivin liikkein kuituja työnnetään sivuilta keskustaan päin. Lopuksi tuotetta puristettiin ja paineltiin lujaa pöytää vasten. Tuotetta vanutettiin, kunnes kaikki sen päälle asetetut karstavillat olivat kiinnittyneet kunnolla villalevyyn.

Huovutus kävi helposti ja vanuttuminen onnistui hyvin nopeasti. Karstattu villa kiinnittyi täydellisesti esineulattuun villaan (kuva 14). Huopa on kiinteä, hieman joustava ja sen pinta on vähän kumpurainen. Villan kutistumisprosentiksi laskettiin 12 %.



KUVA 14. Märkähuovutettu

Yllä mainittujen seikkojen perusteella voidaan tuloksen todeta olevan tyydyttävä. Esineulattu villa vanuttuu helposti ja siihen voidaan tehdä kuvioita karstatusta villasta tarkoituksenmukaisesti.

6.4.2 Testi 2 Kahden esineulattun villalevyn yhteen huovuttaminen

Kahden esineulattun villalevyn yhteen huovuttamisessa materiaalina käytettiin kahta eriväristä esineulattua villaa (kuva 15). Villasta leikattiin nelikulmaiset palaset kooltaan 11 x 12 cm.



KUVA 15. Esineulattu villa

Osa 1 Neulahuovutus

Käytetyt välineet olivat huovutuslanka ja -neula. Neulahuovutuksessa toisiinsa kiinnitettävät villalevyt jaettiin kolmeen osaan. Ensimmäinen osa neulattiin ainoastaan valkoiselta puolelta, keskimmäinen neulattiin molemmin puolin ja kolmas osa ainoastaan harmaalta puolelta. Näin saatiin seurattua villojen värien sekoittumista toisiinsa.

Kahden kappaleen neulahuovuttamiseen aikaa kului noin 10 minuuttia. Villat sekoittuvat toisiinsa niin, että nurjalle puolelle tuli näkyviin päälipuolen värit. Kun neulattiin ainoastaan valkoiselta puolelta, tuli harmaalta puolelta esiin valkoista villaa, mutta valkoinen puoli pysyi valkoisena. Ja sama ilmiö toistui, mutta toisin päin, kun neulattiin ainoastaan harmaalta puolelta. Keskivaiheessa, kun neulattiin molemmin puolin sekoittuvat värit tasaisesti keskenään. (Kuva 16.)



KUVA 16. Neulahuovutuksella yhteen liitetyt esineulattut villat

Neulahuovutuksella yhdistetyt huopapalat eivät kutistuneet vaan niiden pinta-ala kasvoi noin 8 %. Tuloksena voidaan todeta, että neulahuovutuksella saadaan helposti yhdistettyä kaksi esineulattua villalevyä.

Osa 2 Märkähuovutus

Kahden esineulatun villalevyn yhdistämisessä välineinä käytettiin vettä, Mar-seilles-saippuaa ja puolen litran limsapulloa. Huovutus aloitettiin valmistamalla saippualiuos lämpimään veteen. Saippualiuos levitettiin kahden päällekkäin asetellun huovan päälle, jonka jälkeen huovuttaminen ja vanutus aloitettiin hierontatekniikkaa käyttäen. Jotta huovat saatiin tarttumaan toisiinsa, oli käytettävä reilusti voimaa. Kun huovat olivat kiinnittyneet yhteen, jatkettiin vanutusta käyttäen apuna pulloa, jolla kaulittiin huopaa tiiviimmäksi.

Huovutukseen aikaa kului noin 20 minuuttia eli kaksinkertainen määrä verrattuna neulahuovutukseen. Huovat kiinnittyivät toisiinsa hyvin, lukuun ottamatta yhtä kulmaa, joka jäi heilumaan. (Kuva 17.) Märkähuovutus vaati paljon voimaa ja kärsivällisyyttä.



KUVA 17. Märkähuovutuksella yhteen liitetyt esineulatut villat

Huovutuksen ja vanutuksen seurauksena toisiinsa kiinnitetyt huopapalat kutistui-
vat 9 %. Tulos oli kohtalainen. Kahden esineulatun villalevyn yhteen huovuttami-
nen onnistuu, mutta ei niin helposti, kuin olisi ollut suotava. Ennen märkähuovu-
tusta ja vanutusta voidaan tuloksien perusteella suositella, että kaksi esineulattua
villalevyä kiinnitetään toisiinsa ensin muutaman neulan piston avulla. Tällöin

vanutuksen alkaessa eivät erilliset huovat pääse liikkumaan toisiaan vasten, vaan vanuttuvat keskenään.

6.4.3 Testi 3 Esineulatun villan muotoon huovutus

Muotoon huovutus testi esineulatulle villalle tehtiin myös neulahuovutuksella ja märkähuovutuksella. Testissä oli tarkoituksena valmistaa molemmilla tekniikoilla, eri apuvälineitä käyttäen hiiri. (Kuva 18.)



KUVA 18. Hiiret

Osa 1 neulahuovutus

Materiaalina hiiren valmistuksessa käytettiin valkoista esineulattua suomenlampaan villaa, täyteenä vaahtomuovia ja välineinä huovutus-alustaa ja -neulaa. Huovutus aloitettiin leikkaamalla vaahtomuovista sopivan muotoinen palanen sisustaksi. Tämän jälkeen huovasta leikattiin palanen, jolla vaahtomuovi saatiin sopivasti peitettyä. Huopa muokattiin ja pisteltiin vaahtomuoviin kiinni neulalla. Hiiren häntä muodostui pitkästä ja kapeasta huovan palasesta, joka neulattiin tiiviimmäksi.

Huovutus ja muokkaus sujuivat helposti. Aikaa hiiren valmistukseen kului noin 20 minuuttia, ja yksi kerros esineulattua villaa riitti peittämään vaahtomuovin täydellisesti. Neuloja huovutukseen kului kaksi, sillä neula katkesi osuessaan vinoasti sisällä olevaan vaahtomuoviin. Tulos oli hyvä. Muotoon huovutettaessa esineulattu villa toimii hyvin, ja sitä on yksinkertaista käyttää.

Osa 2 Märkähuovutus

Hiiren valmistuksessa materiaalina käytettiin esineulattua harmaata suomenlampaan villaa ja täyteenä oli pääsiäismunan sisus, keltainen pallo. Välineinä huovutukseen käytettiin Marseilles-saippuaa ja vettä. Huovutus aloitettiin leikkaamalla esineulatusta villalevystä pallon peittämä pala. Villa kiedottiin pallon ympärille ja kostutettiin saippualliuoksella, minkä jälkeen sitä hierottiin kunnes se oli tiiviisti pallon ympärillä. Muokatessa esineulatusta huovasta revittiin sopivia suikaleita, joista muodostettiin hiirelle tarpeelliset ulokkeet, kuten korvat nenä ja häntä.

Huovutus onnistui hyvin ja lopputuloksesta syntyi hiiren näköinen. Aikaa huovutukseen meni noin puoli tuntia, eli märkähuovutus oli hiukan hitaampaa kuin neulahuovutus. Tulos oli hyvä. Esineulattua villaa pystytään myös muokkaamaan märkänä. Tämä testi osoittaa esineulatun huovan toimivan sille tarkoitettuihin tehtäviin.

6.5 Tuotteen hinnoittelu

Tuotteen hinnoittelussa tulee ottaa huomioon, että se kattaa kaiken siihen käytetyn materiaalin, energian ja työn kustannukset, lisäksi siitä tulisi olla mahdollista saada voittoa. Esineulatun villan hintaan vaikuttaa raaka-aineen hankintahinta ja jalostuskustannukset, tuotteen valmistukseen kuuluvat kustannukset, markkinointi, verot, pakkaus ja kaikki toimituskulut.

Raaka-aineen jalostukseen kuuluu villan värjäyttäminen, mikä suoritetaan alihankkijalla, jolloin hintaan täytyy lisätä toimituskulut. Värjäyksen jälkeen villa karstataan omalla tehtaalla, jolloin sen kustannuksiin vaikuttavat käytetty työmää-

rä, työvoimakustannukset, karstauskoneen kunnossapitokustannukset, koneen käytön kuluttama energia, sähkö, tehdashallin lämmitys ja valaistus, karstauksessa apuna käytetyt laitteet ja aineet, esimerkiksi liian kuivalle villalle käytetty keuruöljy. Tuotteen valmistuksen kustannukset muodostuvat samaan tapaan karstauskustannusten kanssa, sillä tuotteen valmistaminen tapahtuu myös omalla tehtaalla. Kaikissa tuotteen jalostuksen vaiheissa syntyy myös raaka-ainehävikkiä. Villasta poistuu roskia, likaa, lyhyitä kuituja jne. Myös tämä vaikuttaa tuotteen lopulliseen hintaan.

Tuotteen raaka-aine- ja valmistuskulujen lisäksi hinnoittelussa tulee huomioida tuotteen myyntiin ja jakeluun kuuluvat kustannukset. Niitä ovat tuotteen pakkaus- kustannukset, joihin kuuluu materiaalin ja työn aiheuttamat kustannukset. Tuotteen markkinointi aiheuttaa kustannuksia, jotka tuotteen hinnan on katettava. Markkinointi on erittäin tärkeää, sillä sen avulla luodaan tuotteelle tunnettuutta ja kysyntää. Lisäksi hintaan vaikuttaa vielä valmiin tuotteen ja siihen käytettyjen materiaalien kuljetus- ja toimituskustannukset.

Kaikkien näiden kustannuksia aiheuttavien tekijöiden lisäksi hinnoittelussa tulee huomioida tuotteen arvo. Tuotteena esineulatulla villalla ei ole tällä hetkellä monia kilpailijoita, mikä kasvattaa tuotteen arvoa. Täysin esineulatun villan kaltaista tuotetta ei markkinoilta ole löytynyt. Lähin samankaltainen tuote on valmistettu merinovillasta, joka on hinnaltaan huomattavasti kalliimpaa. Neulattua huovutusvillaa on myös saatavilla huomattavasti vahvempana sekä ohuempana huopana. Niiden käyttötarkoitus kuitenkin eroaa suuresti esineulatusta villasta. Lisäksi joillakin huovutukseen keskittyneillä käsityöalan yrityksillä on vastaavia tuotteita myynnissä, mutta niiden hinta ei vastaa teollisesti valmistetun tuotteen hintaa.

Tuotteen hinnoittelua täytyy myös ajatella asiakkaan näkökulmasta, mitä he ovat valmiita maksamaan tuotteesta. Jos tuotteen valmistaminen on kallista, täytyy tuotteen valmistamista harkita, löytyykö kannattavalle tuotteelle kysyntää.

Villa myydään kilotavarana, koska muuten sen määrää on mahdotonta määrittää. Samoin esineulattu villalevy myydään myös kilohinnalla, koska ilman tarkkoja

puntareita karstausta- ja neulauskoneen yhteydessä ei saada valmistettua aina tasapaksua ja yhtä leveää villalevyä.

6.6 Tuotteen markkinointi

Esineulatun villan markkinointisuunnitelma tehdään pohjautuen yrityksen jo käytössä oleviin markkinointikanaviin. Tieto uudesta tuotteesta, esineulatusta villasta, ilmoitetaan Internetissä, lehtimainoksissa sekä esitteissä.

Kohderyhmät, jotka markkinoinnilla tulee tavoittaa, koostuvat laajasta ikähaitarista. Esineulattu villa soveltuu huovutuksen aloittelijoille, harrastelijoille, sekä ammattilaisille niin lapsille kuin aikuisillekin. Markkinoinnilla tulee tavoittaa kerhoja, kouluja, huovutuskursseja, käsityöläisiä sekä muita taidealan ja huovutuksen harrastajia.

Kilpailevia tuotteita määrittäessä markkinoilta ei aivan vastaava tuotetta löytynyt, kuitenkin samankaltaisia tuotevaihtoehtoja löytyi, vaikkakin hieman eri käyttötarkoituksiin. Markkinoilta löytyi ohuempaa koneellisesti esineulattua villaa, jota on tarkoituksena käyttää ohuihin huopakankaisiin, kuten esimerkiksi vaatteisiin, sekä vahvaa ja jämää koneellisesti huovutettua villaa, jyttyä. Tuotteen kilpailukyky keskittyykin lähinnä huovuttajien halukkuuteen säästää aikaa. Esineulattua villaa on mahdollista valmistaa itse, mutta sen valmistaminen käsin vaatii, varsinkin suuremmissa määrissä, paljon työtä ja aikaa.

Käytössä olevat markkinointikanavat ovat Internet, lehdet, esitteet ja messut. Internet on lähes kaikkien ulottuvilla, ja verkkoon on hyvä laittaa tiedot tuotteesta ja lyhyesti kuvailla sen eri käyttömahdollisuuksia. Lisäksi sen kautta on mahdollista hankkia esitteitä ja värikarttoja ja näin saada enemmän tietoa tuotteesta. Tuotteesta valmistetussa esitteessä tulee olla kaikkien tuotefaktojen lisäksi innostavasti esiteltynä tuotteen eri käyttömahdollisuudet. Koskenpään Huopatehtaan markkinointi käsityöalan lehdissä ohjaa asiakkaat suoraan verkkokauppaan, sillä lehtimainoksissa Internet osoite tuodaan selkeästi esille. Messut sen sijaan ovat suuria ja tärkeitä tapahtumia, missä omia tuotteita voidaan viedä alan harrastajien kes-

kuuteen. Messuilla tavoitetaan usein yksityisten harrastajien lisäksi hyvin koulu-
laisia, kurssilaisia, opettajia ja huovutuskurssien vetäjiä, joille uusi tuote on tärke-
ää saada esiteltyä.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja valmistaa Koskenpään Huopatehdas Oy:lle uusi tuote myyntiin hyödyntämällä tehtaalla olevia, käyttämättä jääneitä, koneita. Uudeksi tuotteeksi tehtaan myyntivalikoimaan suunniteltiin esineulattu villa.

Opinnäytetyön teoriaosassa käsiteltiin tuotteen raaka-aineen, villan, jalostusta kuidusta huovaksi. Työn soveltavassa osassa puolestaan perehdyttiin tuotteen valmistuksen suunnitteluun, käyttökohteiden määrittämiseen, hinnoitteluun ja markkinointiin. Lisäksi tuote testattiin, jotta sen toimivuus sille suunnitelluissa käyttötarkoituksissa voitaisiin varmistaa.

Testien tulokset täyttivät odotukset ja niistä selvisi esineulattun villan erilaiset käyttömahdollisuudet. Esineulattuun villaan on mahdollista huovuttaa karstattua villaa, esineulattuja villalevyjä voi huovuttaa yhteen sekä esineulattun villan muotoon huovuttaminen onnistuu. Kaikki testaukset tehtiin tuotteelle sekä märkä- että neulahuovutuksella.

Lopullisesta myyntituotteesta tulee 7 mm vahvuista kevyesti huovutettua villalevyä, jota voidaan muokata eri huovutustekniikoilla. Raaka-aineena tuotteelle on suomenlampaan villa ja väri vaihtoehtoja löytyy lähemmäs 20. Tuotteen leveys on noin 130 cm, neliöpaino noin 300 g/m² ja pituus määräytyy tarpeen mukaan. Esineulattu villa voi toimia neulahuovutuksen ja suurien huovutustöiden pohjana, siitä voidaan huovuttaa mattoja, seinävaatteita, hattuja, tossuja jne. sekä lisäksi sitä voidaan käyttää sellaisenaan tiivisteinä ja pehmusteina sekä askartelussa.

Esineulattu villa tulee markkinoille mahdollisimman pian. Tuotteen markkinointi aloitetaan ilmoittamalla tuotteesta huopatehtaan Internet sivuilla. Esineulattu villa on hinnaltaan vastaavia tuotteita edullisempi, sillä sen valmistaminen teollisesti on nopeaa. Valmiiksi karstattu villa neulataan huopatehtaalla aina tilausten mukaan, jolloin toimitusajaksi tulee muutama päivä.

Huopatehtaalla oltiin tyytyväisiä opinnäytetyön tulokseen. Uusi tuote oli jo pitkään ollut harkinnassa, mutta sen kehitysprosessia vaan ei ole aikaisemmin saatu aloitettua. Esineulatulle villalle on jo ollut jonkin verran kysyntää, ja nyt se saadaan sitten lopulta markkinoille. Opinnäytetyötä tullaan käyttämään apuna myynnissä sekä markkinoinnissa.

LÄHTEET

- Dansk Textil Institut.1983. Kehruuteknologia ja karstalankakehruu. Ammattikasvatushallitus, Valtion painatuskeskus, Helsinki.
- Forss, M 2000. Värimenetelmät värjäys, maalaus, kankaanpainanta. Taideteollisen korkeakoulun julkaisu B 60. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Koskenpään Huopatehdas Oy. Entisten työntekijöiden keräämää informaatiota neulauskoneen toiminnasta.
- Koskinen, A. 1983. Viimeistystekniikka, villa ja puuvilla. Tekstiiliteollisuuden Työnantajaliitto.
- Laaksonen, S. 1995. Johdatus karstauskoneen toimintaan. Koskenpään Huopatehdas Oy.
- Mielonen, S. 2005a. Merino. FILTTI Suomen Huopayhdistys, Jäsentiedote 1/2005.
- Mielonen, S. 2005b. Villakuidusta tietoa. FILTTI Suomen Huopayhdistys, Jäsentiedote 2/2005.
- Sjöberg, G. P. 1999. Huopa käyttötuotteesta taiteeseen. Atena Kustannus Oy, Jyväskylä.
- Talvenmaa, P. 1998. Tekstiilit ja ympäristö. Julkaisijat: Tekstiili- ja vaateusteollisuus ry, Tekstiili- ja Jalkinetoimittajat ry, Tekstiilikauppiain Liitto ry.
- Talvitie, T. & Tammi V. 2004. Huovutus hieroen, rullaten ja pistellen. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Karisto Oy:n kirjapaino, Hämeenlinna.

Latikka-Tennilä, T. & Lehtonen R.2004. Tietoa villasta: Lampaanvilla (text/html).

Saatavissa: <http://www.edu.vlk.fi/koulut/tyry/rile/villa3.htm>

Turtiainen, M. 2004. Suomen yleisimmät lammasrodut (osa 1). FILTTI Suomen

Huopayhdistys, Jäsentiedote 1/2004.

Ågren, K. 1981. Huopatyö, eli miten villasta tehdään huopaa. ICA-förlaget AB.

Kustannusosakeyhtiö Otavan painolaitokset, Keuruu.