

**PINNANMUOKKAUSKOKEILUILLA LISÄTIETOA KUVIDUN
NAHAN SJOITTAMISESTA KÄYTTÖJALKINEESSA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, Muotoilun koulutusohjelma

kevät, 2020

Anni Sutinen

Muotoilun koulutusohjelma
Visamäki

Tekijä	Anni Sutinen	Vuosi 2020
Työn nimi	Pinnanmuokkauskokeiluilla lisätietoa kuvioidun nahan sijoittamisesta käyttäjalkineessa	
Työn ohjaaja /t	Aija Lundahl	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä pyrittiin kokeilemalla selvittämään optimaalisimmat tavat kuvioida jalkinenahkaa painaen, brodeeraten ja laserilla leikaten sekä kaivertaen, huomioon ottaen ja säilyttäen nahan luonteen ja toiminnallisuuden suhteessa käytettävään tekniikkaan. Kulutuskaaviota käyttäen arvioitiin jalkineiden eri kohtien kulumista ja pyrittiin löytämään eri tekniikoille optimaalisen sijoituspaikka varrellisessa käyttäjalkineessa.

Opinnäytetyön aiheen lähtökohtana oli kiinnostus nahan pinnanmuokkausta kohtaan, jota tekijä oli käyttänyt kaikissa valmistamissaan jalkineissa. Alun perin nahkaa alettiin muokkaamaan sillä suunniteltuihin kenkiin sopivaa erikoisnahkaa ei ollut saatavilla pienissä määrissä.

Opinnäytetyöhön haettiin aihetta käsittelevän kirjallisuuden puutteessa tietoa jalkineiden kuvioinnin historiasta, vallalla olevista jalkinetrendeistä ja markkinoista, jalkineiden käytöstä saadusta tiedosta ja tekemistäni pinnanmuokkauskokeiluista. Yhteenvertaen kokeiltujen tulosten pohjalta luotiin mallinnuksia erilaisista tekniikoiden sijoituspaikoista jalkineessa. Näissä mallinuksissa esitettiin mahdollisia pinnanmuokkaustekniikoiden yhdistelmiä varrellisen jalkineen päällisen eri osissa.

Avainsanat nahka, käyttäjalkine, kuviointi

Sivut 49 sivua

Degree Programme in Design
Visamäki

Author Anni Sutinen **Year** 2020

Subject More Information About the Placement of Patterned Leather on a Functional Footwear Through Experiments in Surface Manipulation

Supervisors Aija Lundahl

ABSTRACT

The thesis sought to experiment with the most optimal ways of patterning footwear leather by screen printing, embroidering, laser cutting, and engraving, taking into account and preserving the nature and functionality of the leather in relation to the technique used. Using the corroding chart, the level of wearing out of different parts of the footwear upper was estimated and an optimal location for each different technique on the shoe upper was suggested.

The starting point for the thesis was my interest in the surface manipulation of footwear leather that I had practised in the production of all the shoes I had made during my studies. Originally, I started to customize leather in response to the issues in availability of small quantities of special leathers suitable for my designs.

For this thesis, due to the lack of literature on the subject, I sought information on the history of footwear design, prevailing footwear trends and markets, information gained from the use of footwear, and the surface manipulating experiments I had done. In summary, based on the results of the experiments, modeling of the various locations of the techniques in the footwear was created, which presented possible combinations of different surface manipulation techniques on different parts of the upper of the footwear.

Keywords Leather, Footwear, Patterning

Pages 49 pages

SISÄLLYS

1	LÄHTÖKOHDAT.....	1
1.1	Työn tavoitteet ja rajausta.....	2
1.2	Työn tulos, kysymysten asettelu ja aineiston keruu.....	3
1.3	Viitekehys.....	3
2	KATSAUS JALKINEEN KUVIOINTIIN HISTORIAN VARRELLA.....	5
2.1	Nahkajalkineen kuvioinnin historiaa.....	5
2.2	Pinnanmuokkauksen tyyllisuuntaukset historian varrella.....	6
2.3	Historiallisten jalkineiden pinnamuokkaustekniikat.....	10
2.3.1	Painotekniikat.....	10
2.3.2	Leikkuutekniikat.....	11
2.3.3	Kirjontatekniikat.....	11
2.4	Modernin jalkineen kuviointi.....	12
3	PINNANMUOKKAUKSEN MATERIAALIT JA TEKNIIKAT.....	15
3.1	Materiaalit.....	15
3.1.1	Nahkasplitti.....	15
3.1.2	Pintanahka eli nappa.....	16
3.1.3	Nupukki.....	17
3.1.4	Mokka.....	17
3.1.5	Haljas.....	17
3.1.6	Painamisen materiaalit.....	17
3.1.7	Brodeerauksen materiaalit.....	17
3.2	Tekniikat.....	18
3.2.1	Kaaviopainanta.....	18
3.2.2	Laserleikkuu ja kaiverrus.....	21
3.2.3	Brodeeraus.....	26
4	PINNANMUOKKAUSKOKEILUT.....	29
4.1	Testauksessa käytettävät kuviot.....	29
4.2	Painokokeilut.....	30
4.3	Laserkokeilut.....	32
4.3.1	Leikkuu.....	32
4.3.2	Kaiverrus.....	33
4.4	Brodeerauskokeilut.....	34
5	KOKEILUJEN MALLINNUS.....	36
5.1	Kulutuskaavio.....	36
5.2	Arvio tekniikoiden kulutuksenkestosta.....	37
5.3	Ehdotuksia optimaalisesta sijoittelusta varrellisissa jalkinemalleissa.....	39
6	ARVIOINTI JA POHDINTA.....	44
6.1	Tavoitteet.....	44
6.2	Tulosten saavuttaminen.....	44

6.3	Ilmenneet ongelmat ja kehitys mahdollisuudet	44
6.4	Tuloksien hyödyntäminen.....	45
6.5	Tutkitun alueen jatkokehitys mahdollisuudet	45
6.6	Mitä opittiin?	45
LÄHTEET.....		46

1 LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyön lähtökohtana toimii monta vuotta jatkunut kiinnostus pinnanmuokkausta kohtaan. Olen jokaisissa valmistamissani jalkineissa manipuloinut pintaa eri tekniikoin, kuten esimerkiksi maalaamalla.

Alun perin aloin muokkaamaan nahkaa koska suunnittelemiini kenkiin sopivaa erikoisnahkaa ei ollut kaupan pienissä määrissä. Nahkatehtailta tilattaessa minimi tilausmäärä saattaa esimerkiksi olla 1000m², joka on pientuottajalle liian suuri tilauskoko. Nahan muokkaaminen ja kuviointi itse antaa myös pientuottajille mahdollisuuden toteuttaa visionsa pienellä budjetilla joko itse tai paikallisten pienyritysten avustuksella.

Kevään 2014 mallistoprojektin Synesthesia-mallistoon kehitin akryylimaalilla hyväksi käyttäen maalauksellisia väripintoja, jotka kaavoitettiin jalan muotoa mukaileviksi. Mallistoa suunniteltaessa kehittyi paljon pinnanmuokkausideoita laidasta laitaan, mutta ajan puutteen vuoksi moni niistä jäi testaamatta.



Kuva 1.

Synesthesia malliston kengät: Sandra ja Kuku

Muotimaailmassa käytetään tällä hetkellä mitä villimpiä kuvioita ja tekstuureja, mutta niiden esiintyminen jalkineiden maailmassa ei ole ollut yhtä vilkasta. Kuviointia esiintyy enemmän kangasjalkineissa, joissa kuvioiden teemat ovat usein kliseisiä ja käytettyjä kuten esimerkiksi: eläin- ja kukkaprintit. Mielestäni uusien tekniikka- ja printtiyhdistelmien tulisi löytää tiensä myös nahkajalkineisiin. Markkinoilta löytyvissä jalkineissa ei mielestäni hyödynnetä kuviointimahdollisuuden potentiaalia täydessä mitassaan.

Minua kiinnostaa ennen kaikkea toisistaan eroavien pinnanmuokkautekniikoiden ja -tyylien yhdistäminen samassa jalkineessa. Olen HAMK-opiskelujeni aikana yrittänyt etsiä tietoa pinnanmuokkauksesta nahka jal-

kineissa, mutta olen harmikseni huomannut, että kirjallisuutta tai tutkimustietoa ei löydy juuri mistään.

1.1 Työn tavoitteet ja rajaus

Tutkien kuvioitujen nahka jalkineiden historiaa ja nahan pinnanmuokauskokeiluista saadun tiedon pohjalta pyritään käytännössä kokeilemalla selvittämään optimaalisimmat tavat kuvioida nahkaa painaen, brodeera-ten ja laserilla leikaten sekä kaivertaen. Kuviointi toteutetaan huomioon ottaen ja säilyttäen nahan luonteen ja toiminnallisuuden suhteessa käytettävään tekniikkaan. Eri tekniikoin toteutettavilla pinnanmuokauskokeiluilla pyritään löytämään optimaalisimmat tavat käyttää kutakin tekniikkaa nahalla. Kulutuskaaviota käyttäen arvioidaan jalkineiden eri kohtien kulumista ja pyritään löytämään eri tekniikoille optimaalisen sijoituspaikka varrellisessa käyttäjalkineessa. Sijoitetaan esimerkiksi korkeaa kulutusta kestäväällä tekniikalla toteutettu kuvionahka kengässä kohtaan, joka saa osakseen kovaa kulutusta, kuten kärki tai kanta.

Tässä työssä kangas on rajattu pois jalkineen valmistusmateriaalina ja sen sijaan keskitytään nahkaan. Nahka on ominaisuuksiltaan oiva jalkineen valmistusmateriaali, koska sillä on piirteitä jotka täyttävät toiminnallisen jalkineen vaatimat kriteerit.

Kuvioitu jalkinenahka rajataan neulokseen eli pingottuna päällisen alueeseen. Pois rajautuvat pohjan ja koron alueet, jotka rakentuvat niihin varta vasten tarkoitetuista materiaaleista ja komponenteista, jotka harvoin toiminnallisessa jalkineessa sisältävät päällisnahkaa, esimerkiksi juhla- ja muotijalkineissa käytetään tyypillisesti päällystettyä korkoa.

Myös nahan digitaalinen tulostaminen on rajattu pois aika ja resurssi syistä. Tekstiilien digitaalisia tulostuspalveluita tarjoavia yrityksiä on jo jonkin verran, mutta oikealle nahalle tulostavia yrityksiä on vaikea löytää ja edes pienen vuohen vuodan tulostaminen ei työn aikana mahdu budjettiin. Testattava seulalla käsin painettu nahka suorittaa saman tehtävän toiminnallisuuden kannalta. Nahan kuvioinnissa on rajattu pois koristeet, eli kuviot jotka eivät ole osa koko pinnan täyttävää printtiä.

Resurssien puutteen takia nahan koneellinen kulutuksen testaus Martin Dale -koneella rajataan pois työstä. Kulutustestin sijaan käyttäjalkineissa käytettävän nahan kulumista päällisen eri kohdissa havainnollistetaan jopakäiväisessä käytössä kuluneiden kuvionahka jalkineiden pohjalta luodulla kulutuskaaviolla.

1.2 Työn tulos, kysymysten asettelu ja aineiston keruu

Työn tuloksena syntyy mallinnus joka kuvantaa pinnanmuokkauskokeilujen tuloksena syntyneitä kuvionahkoja jalkineissa niiden optimaalisimmissa kohdissa. Pinnanmuokkauskokeilujen tuotoksista valitaan parhaat kuvioidut jalkinenahat ja kulumista havainnollistavan kulutuskaavion sekä materiaalien ominaisuudet tuntien arvioidaan kuvallisesti eri koetulosten sijoittumista eri mallisissa varrellisissa käyttäjalkineissa.

- Mitkä ovat optimaalisimmat tekniikat kuvioida eri nahkalaatuja?
- Mitä vaatimuksia käyttäjalkine asettaa pinnanmuokkaustekniikoin kuvioituille jalkinenahoille?
- Mitkä ovat optimaalisimmat kohdat sijoittaa paino-, laser- ja brodeeraustekniikoin kuvioitua nahkaa toiminnalliseen jalkineeseen sen käyttövaatimukset (vai kulumisprofiilin?) huomioiden?

1.3 Viitekehys



Kuva 2. Opinnäytetyön viitekehys

Pinnanmuokkauskokeilujen lopputuloksena syntyvät mallinnukset seiso-
vat tukevasti opiskelujen aikana omaksutun tiedon, tekniikoiden sekä
taustatutkimuksessa saatujen tietojen varassa. Prosessin aikana tehtävä
analyysi tukee lopputulosta kannan tavoin ja tulosten dokumentointi ai-
kana pinkoo lopullisen kokonaisuuden kasaan kengän tavoin.

2 KATSAUS JALKINEEN KUVIOINTIIN HISTORIAN VARRELLA

Jalkineen historiaa tarkastellessa on huomioitavaa tehdä ero koristeen ja printin välille. Opinnäytetyössäni koristeet on rajattu pois. On hyvä miettiä ovatko esimerkiksi esihistoriallisessa jalkineista käytetyt viillot koristeita vai voivatko ne muodostaa printin kuten laserleikkurilla toteutettu pinta. Tällä kertaa printillä tarkoitetaan toistuvaa koko pinnan täyttävää kuviointia jonka tarkoitus on tuoda esteettistä arvoa tuotteeseen jossa sitä käytetään.

2.1 Nahkajalkineen kuvioinnin historiaa

Kuvan 3 maailman vanhimmat kengät ovat Armeniasta löydetty 5500 vuotta vanhat alkeelliset nahkajalkineet. Alun perin ihminen kehitti jalkineet suojaamaan herkästi haavoittuvaa jalkaa ympäristön epämukavuuksilta. Yksinkertaiselle luonnonhelmassa elävälle metsästäjäkeräilijälle jalan ympäri nyörien avulla kietaistu riistanahan palanen oli enemmän kuin tarpeeksi. (History of Armenia 2017)



Kuva 3. Vanhin säilynyt kenkä 3500eaa, Armenia (History of Armenia 2017)

Ajansaatossa ihmisten ja yhteiskunnan mennessä eteenpäin kehittyivät kuitenkin myös kengät. Muodottomat nahanpalat muuttuivat epämukavien sukkamaisten jalkineen esimuodoista lestien päälle pingotuiksi arvoesineiksi, joista edes vaatimattomimpiin köyhimmillä kansalaisilla ei ollut varaa. (Johnston & Woolley 2015)

Omaisuuuden ja loistelioiden vaatteiden ohella laadukkaista luksusjalkineista tuli vahva statussymboli, joka heijasti pitäjänsä paikkaa yhteiskun-

nassa. Jalkineiden koristelu seurasi tekniikan kehityksen ohella yhteiskunnallista tilannetta sekä pukeutumisen vallitsevia muotisuuntauksia, jotka olivat välillä varsin tiukasti kytköksissä toisiinsa. (Johnston & Woolley 2015, 10, 15.) Jalkineiden haluttiin usein sopivan yhteen asukokonaisuuden kanssa, jolloin jalkineen esteettiset ominaisuudet korostuivat. (Johnston & Woolley 2015, 44-36.)

2.2 Pinnanmuokkauksen tyylisuuntauksset historian varrella

Keskiajan lopulla 1500-luvun hoveissa alettiin ajan trendikkäiden vaatteiden tapaan lovittamaan myös nahkajalkineita. Tekniikan inspiraation epäillään olevan peräisin Sveitsistä. Viillot imitoivat sotilaiden taistelussa vaatteisiinsa saamia miekansivalluksia, kuten nähdään kuvassa 4. Viiltoja tehtiin toistettuina pystysuorina, vaakasuorina ja vinoina. Ajan asujen tapaan viilletyn jalkineen läpi vilahteli jalkineen kirkkaan väriset vuorit tai sukat varrellisissa jalkineissa. Viilloilla koristelu jatkui noin vuoteen 1615. (Johnston & Woolley 2015, 16-21.)



Kuva 4. Viiltojalkine ja Vaate viilloilla Lontoo, 1520-1530-luku. (Victoria & Albert Museum)

1600-luvun tienoilla nahkajalkineita koristavat viillot muuntuivat jalkineen valmistajalta suurta tarkkuutta ja kädentaitoa vaativiksi ornamentaalisiksi koristeleikkauksiksi, jotka yleensä sijoittuivat viiltojen tapaan jalkineen kärkeen, kuten kuvassa 5. (Johnston & Woolley 2015, 18.)



Kuva 5. Koristeleikkaukset Chopines Venetsia, n. 1600. (Victoria & Albert Museum)

Kuvan 6 myöhemmin tossuiksikin kutsutut silkki- ja samettiavokkaat nauttivat suosiota 1600-luvun hoveissa ja olivat usein kauniisti kirjaittuja, mikä heijasti 1500-luvun puolivälistä 1600-luvun loppuun vallinnutta kotona kirjomisen trendiä. Uskonpuhdistuksen jälkeen runsasta kirjomista suosittiin jalkineiden lisäksi myös sisustuksessa ja vaatteissa. Säilyneet parit on kirjaittu suurimmaksi osin metallilangoon, joiden ansiosta nämä jalkineet ovat kestäneet aikaa silkkilangoon kirjaittuja pareja paremmin. (Johnston & Woolley 2015, 26.)



Kuva 6. Avokas tai "Tossu" Englanti, n. 1650-60. (Victoria & Albert Museum)

1700-luvulla laajasti varioidut pompadourkorkoiset naisten muotijalkineet pyrittiin yhdistämään väriltään ja materiaaliltaan niiden kanssa ylle puettuun asuun, kuten kuvan 7 esimerkissä samasta kankaasta on omis-

tajalla mahdollisesti ollut myös puku. Useimmiten koristeelliset jalkineet valmistettiin pukujen tyyliin silkistä ja villasta, mutta myös ominaisuuksiltaan kestävämpää nahkaa käytettiin muokattuna luksusjalkineissa. 1700-luvun puolivälin tienoilla kankaisten muotijalkineiden tapaan joidenkin nahkaisten jalkineiden päälliset olivat kauttaaltaan kuvioituja. Aiemmin nahkajalkineissa oli käytetty hillitymmin koristelua, joka oli keskittynyt pääasiassa päällisen etukappaleen alueeseen eli kengänkärkeen. (Johnston & Woolley 2015, 34-36, 46-47.)



Kuva 7. Ajalle tyypillinen kangasjalkine silkki brokadi Englanti, n. 1735 (Victoria & Albert Museum)

Lady Mary Coken julkaistuissa muistelmissa mainitaan hänen ostaneen vuonna 1767 kuusi paria maalattuja nahkakenkiä ystävättärelleen brysseliläisestä kenkäkaupasta. Lontoossa sijaitsevan Victoria and Albert museon kokoelmissa olevat naisten vuohennahkaiset kauttaaltaan käsin maalatut jalkineet 1760-luvun Brysselistä (kuva 8) ovat mahdollisesti hyvinkin saman tyyppiset kuin muistelmissa mainitut jalkineet. (Johnston & Woolley 2015, 46-47, 68.)



Kuva 8. Käsini maalattu vuohennahkainen Brysselin kenkä Brysseli, 1760 (Victoria & Albert Museum)

1700-luvun loppu puolella ranskanvallankumouksen henki loi Eurooppaan vaatimattomamman pukeutumistyylin. Vauraudella pröystäily ja statussymboleina ennen arvostetut ylellisyydet kuten luksusjalkineet ja niiden suuren mittaan paisuneet rusetit ja soljet eivät kulkeneet käsi kädessä vallankumouksen ”vapaus, tasa-arvo ja demokratia” aatteen kanssa. (Johnston & Woolley 2015, 54-55.)

1790-luvulla ja 1800-luvun alussa naisten käyttämissä nykypäivän ballerinoja muistuttavissa kapeakärkisissä kengissä käytettiin yksiväristen päällisten lisäksi sapluunakuviointia (kuva 9.). Näissä kengissä kuvio oli usein jatkuvapintainen raporttimainen kuosi. Säilyneiden pariin kuvia tarkastellessa näyttää siltä että nahkaa ollaan kuvioitu jo ennen neuloksen palojen leikkuuta. Brysselin kuviollisessa nahkajalkineessa kuosi ei taas ollut jatkuva vaan selvästi päällisen kaavojen mukaan maalattu. (Johnston & Woolley 2015, 54-55, 47.)



Kuva 9. Sapluunatekniikalla kuvioituja vuohennahkatossuja vuosi n. 1800 (Victoria & Albert Museum)

1800-luvun jalkinemuotia vallitsivat saappaat, joita oli vihdoinkin hyväksyttävää käyttää ratsastuksen ohella. Jalkineissa käytetyt värit olivat suurimmaksi osaksi ruskea, valkoinen ja musta. (Johnston & Woolley 2015, 68, 80, 81.)

1860-luvulla kuolleen miehensä surutyötä tehdessä kuningatar Victoria käytti mustia kenkiä vuosikausia mikä päätyi innoittamaan muotisuuntausta ja mustien jalkineiden suosion nousua ja vakiintumista naisten keskuudessa. (Johnston & Woolley 2015. 71, 74 & Helen Rappaport 2018.)

1900-luvun alkupuolella sodat, lamat ja teollisen vallankumouksen myötä vakiintunut jalkineiden massatuotanto pitivät jalkineet suurimmaksi osaksi yksinkertaisina värien ja kuviointien osalta. Joskin 20-lukua lukuun ottamatta, jolloin koristeellisuus kukoisti jälleen hetken. Eksotiikan kiehtoa jalkineissa oli jälleen kuoseja, mutta vain kangasjalkineissa, jotka huokuivat orientaalista mystiikkaa. (Johnston & Woolley 2015)

Sotien jälkeen printit alkoivat vähitellen palaamaan sisustukseen, vaatteisiin ja asusteisiin. 1960 ja 70-luvuilla tekstiileissä vallinnut psykedelia ulottui vain harvoin jalkineisiin ja silloinkin jalkineet olivat useimmiten kangasta, kuten gogo-saappaat. (Johnston & Woolley 2015)

2.3 Historiallisten jalkineiden pinnamuokkaustekniikat

Yhteenveto historian varrella käytetyistä jalkineen päällisen pinnanmuokkaustekniikoista ja niiden toteuttamisesta nykypäivänä modernein tekniikoin.

2.3.1 Painotekniikat

- A. Koristeiden maalaus tai kultaus
- B. Neuloksen palasien maalaus
- C. Nahan kuviointi sapluunan avulla



Kuva 10. Havainnollistavia kuvia tekniikoista A,B ja C järjestyksessä vasemmalta oikealle. (Victoria & Albert Museum ja Pinterest)

Teollisuudessa: Nahkatehtaassa valmistettua kuvioitua erikoisnahkaa käyttäen tai päällisen palojen muotoon digitaalisesti tulostettu nahka.

Käsityömaisesti: Vapaalla kädellä maalaten tyylysyistä tai silkkipaino seullalla painaen.

2.3.2 Leikkuutekniikat

- Lovitus
- Koristeleikkaukset



Kuva 11. Havainnollistava kuva tekniikoista vasemmalta oikealle: Tarkkaa työtä vaativat koristeleikkaukset sekä jalkineen alle puettavan sukan paljastavat viilloin koristellut jalkineet. (Victoria & Albert Museum)

Teollisuudessa: Asustenahat leikataan teollisuudessa tietokoneavusteisella laser-leikkurilla.

Käsityömaisesti: Veitsillä ja nahkatyövälinein työstäen.

2.3.3 Kirjontatekniikat

- Kirjailu silkki- ja metallilangoon, pitsein, palmikoin ja silkkinauhoin



Kuva 12. Havainnollistavia kuvia kirjontatekniikasta

Teollisuudessa: Viskoosilangoihin tietokoneavusteisella kirjontakoneella tikaten.

Käsityömaisesti: Brodeerauskoneella itse, ostamalla palvelun siihen erikoistuneelta yritykseltä tai käsin kirjoen.

2.4 Modernin jalkineen kuviointi

Kuvioituja jalkineita löytyy historian varrelta eri aikakausilta mutta vielä tähänkään päivään mennessä sillä ei ole vakiintunutta paikkaa markkinoilla. Printtijalkineiden saatavuus on parantunut mutta markkinoilla olevista jalkineista suurin osa on kangasjalkineita. On myös huomioitavaa, että kangasjalkineissa käytettyjen printtien teemat ovat hyvin rajallisia. Markkinoilta löytyvä kangasjalkineet on suurimmaksi osaksi kuvioitu eläin-, kukka- ja tähti-printeillä.

Nykyisellä teknologialla nahan kuvioimisen uskoi olevan varsin hyvin toteutettavissa. Kysymys onkin miksi kestäväää nahka jalkinetta ei haluta kuvioida?

Jalkine mielletään asusteeksi jonka on suotavaa sopia moniin erilaisiin asukokonaisuuksiin. Tämä saattaa olla syy sille miksi yksinkertaiset jalkineet ovat yhä suosittumia kuin kuviolliset jalkineet.

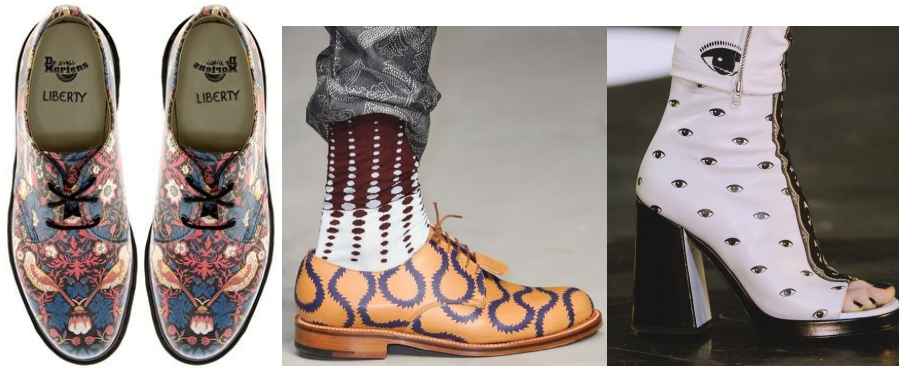
Printit ovat vuosi vuodelta vahvistaneet asemaansa muotijalkineiden parissa. Varsinkin nuorison suosimat merkit, kuten Vance, Converse, Adidas ja Nike, ovat kunnostautuneet laajojen printtikenkävalikoimien tarjoajina (kuva 13.). Näiden suosittujen merkkien jalkineita yhdistää niissä käytetty materiaali tekstiili.



Kuva 13. Tunnettujen merkkien printtijalkineita: Vasemmalta Kenzo for VANS, Converse x Marimekko ja Kenzo for VANS

Muotiteollisuudessa käytettävien materiaalien digitaalisen tulostamisen yleistymisen tekniikkana on helpottanut kuviollisten tuotteiden markkinoille tuontia suoraan suunnittelijan työpöydältä. Tähän mennessä muotiteollisuuden materiaalien digitaalinen tulostaminen on painottunut tekstiileihin vaikka nykytekniikoilla nahan tulostaminen on yhtä mahdollista kun tekstiiliin.

Nahan digitaalinen tulostaminen tai käsin painaminen mahdollistaa varsinkin pienelle toimijalle mahdollisuuden saada kuviollista nahkaa pieniä määriä, sillä tehtaiden minimimyynti erät ovat valtavia, esimerkiksi 1 000 m² minimitilaus joillekin nahka laaduille. Markkinoiden kuviollisia jalkineita tutkittaessa on huomioitava, että niiden valmistukseen käytetty kuvioitu nahka on peräisin nahkatehtaasta (kuva 14.). Nahkatehtaissa käytettävät pinnankuvioimistekniikat ovat teollisempia kuin tekniikat joita tarkastelemme tässä opinnäytetyössä. Tutkittavat tekniikat ovat käsityömaisempia ja helpompia toteuttaa ilman teollista työskentelyympäristöä koneineen.



Kuva 14. Kuviollisia nahkajalkineita vasemmalta: Dr. Martens x LIBERTY, Vivienne Westwood ja KENZO.

3 PINNANMUOKKAUKSEN MATERIAALIT JA TEKNIIKAT

Tässä kappaleessa avataan ensin eri nahkalaatujen rakennetta ja ominaisuuksia minkä jälkeen käydään vaiheittain läpi kokeiluissa käytetyt pinnanmuokkaustekniikat. Tämän tiedon pohjalta voidaan osoittaa miksi joku pinnanmuokkaustekniikka sopii tietynlaiselle nahalle.

3.1 Materiaalit

Nahaksi kutsutaan eläimen ihosta tai vuodasta parkitseamalla valmistettua materiaalia. Suurin osa nykypäivänä käytetystä nahasta syntyy lihan- ja maitoteollisuuden sivutuotteena. (Colourlock 2020.)

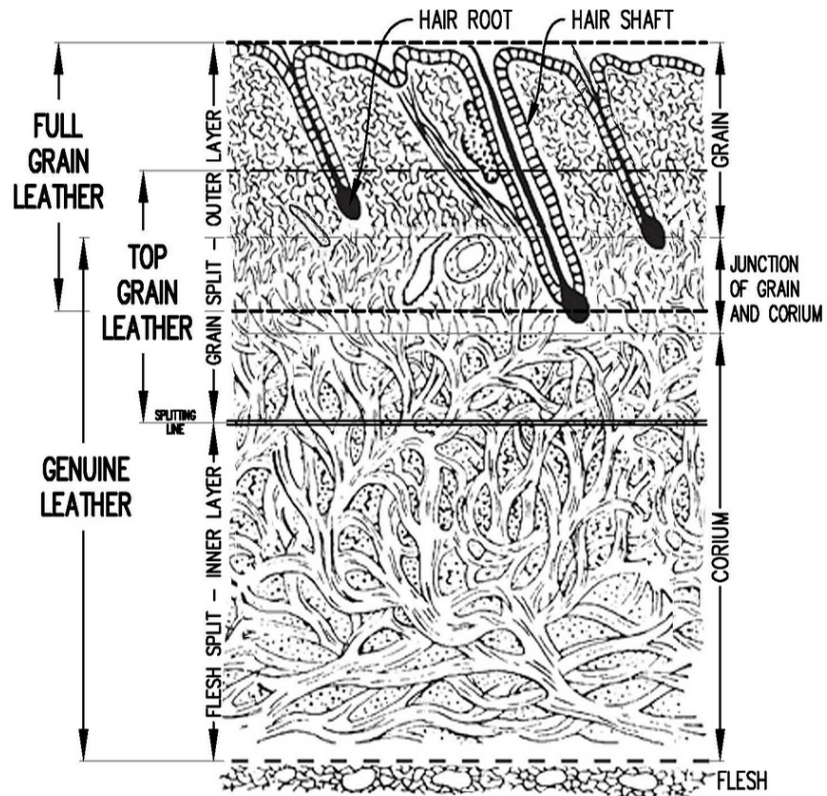
Nahka on pitänyt paikkansa jalkineiden valmistuksen johtavana materiaalina sen erinomaisten fysiologisten ominaisuuksiensa johdosta. Ideaalin jalkineen päällisnahän ominaisuuksia ovat hengittävyys, kosteuden-, lämpötilojen vaihtelun-, iskun-, likaantumisen- ja ompelu- sekä pinkomisen-kesto. (Saaristo 1989.)

3.1.1 Nahkasplitti

Nahan valmistusprosessissa vuota halkaistaan kahteen (yleisin) tai kolmeen osaan nahan paksuudesta riippuen. Halkaistun vuodan eri kerroksista valmistetaan erilaisia nahkalaatuja. Kahtia halkaisussa osat ovat: nahan pintapuoli eli Martio (Grain) ja nahan lihapuoli eli Verinahka (Corium) (Saaristo 1989, Colourlock 2020.)

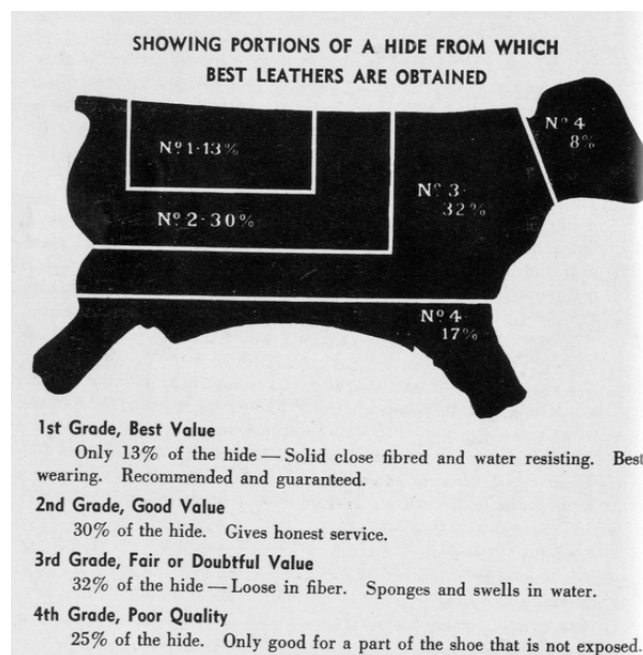
Naudannahka vuodat ovat paksumpia verrattuna muiden eläinten nahkaan. Paksuudesta riippuen vuota voidaan halkaista eri osiin/kerroksiin:

- Pintannahka/Martio
- Mokka tai haljas/Verinahka
- Jos vuota on tarpeeksi paksu voidaan leikata ylimääräinen kolmas kerros



Kuva 15.

Nahkan läpileikkaus, eri kerrokset ja kerrosten halkaisukohtat (Kinz.)



Kuva 16. Nahan laatu vuodan eri kohdissa (Old Leather Shoe.)

3.1.2 Pintanahka eli nappa

Nappa on laadukkaan naudanvuodan pintakerroksesta valmistettua korkeatasoista pintanahkaa, jota valmistetaan kovana, normaalina ja peh-

meänä eli softina. Sen pinnan viimeistely vaihtelee käyttötarkoituksen mukaan. (Saaristo 1989.)

3.1.3 Nupukki

Nupukki on pehmeää hengittävää pintanahkaa, jonka pinta on viimeistely kevyesti sen martiopinta hiomalla hyvin hienolle nukalle, joka luo sille sen samettisen tunnun. Pinnan sävy muuttuu sametin tapaan vastanukkaan pyyhkäisemällä. Nupukkia voidaan valmistaa sekä sileänä että martioituna, jolloin pinta pinnoitetaan imitoimaan aitoa nahan pintaa. Pinnoittamaton haljas on imukykyinen ja herkkä likaantumaan, joten se tulisi viimeistellä suihkutettavalla suoja-aineella. (Saaristo 1989, Colourlock 2020.)

3.1.4 Mokka

Mokka on halkaistun vuodan alapuolesta eli verinahasta valmistettua samettisen pehmeää nukkapintaista nahkaa. Sen huokoisuus tekee siitä hengittävän ja imukykyisen, mutta myös helposti likaantuvan nahkalähdun, jonka vuoksi se tulisi suojata kunnolla ennen käyttöä ja se vaatii ylläpitoa. (Colourlock 2020.)

3.1.5 Haljas

Haljas on mokkaa muistuttava isohuokoisempi ja matala laatusempi halkaistun raakavuodan alapuoli, jota voidaan käyttää mokaan tai viimeistellä pinnoittamalla matkimaan pintanahkaa, eli martioimalla. (Saaristo 1989, Colourlock 2020.)

3.1.6 Painamisen materiaalit

Pinnanmuokkauskokeiluissa käytetyt painomateriaalit ovat luonnokuiduille soveltuvat vesiohenteiset Emo tuotannon: peittävä painopasta ja vihreän saamiseksi sekoitetut sininen sekä keltainen väripigmentti. Mustat kuviot on painettu Emo tuotannon mustalla painovärillä.

3.1.7 Brodeerauksen materiaalit

Brodeerauskokeiluissa käytettiin kolmea eri väristä viskoosilankaa sekä yhtä polyesterilankaa, vertailun vuoksi.

3.2 Tekniikat

Tämän työn tutkimuksissa nahan kuviointiin käytetyt tekniikat ovat: Kaaviopainanta, Laserleikkaus ja –kaiverrus sekä Brodeeraus. Kyseiset tekniikat valittiin kokeiluihin koska niillä on juuret nahkajalkineiden pinnankuvioinnin historiassa ja näistä tekniikoista pohjansa juontavat teolliset tekniikat ovat nykyisinkin käytössä jalkineidenpinnanmuokkauksessa.

3.2.1 Kaaviopainanta

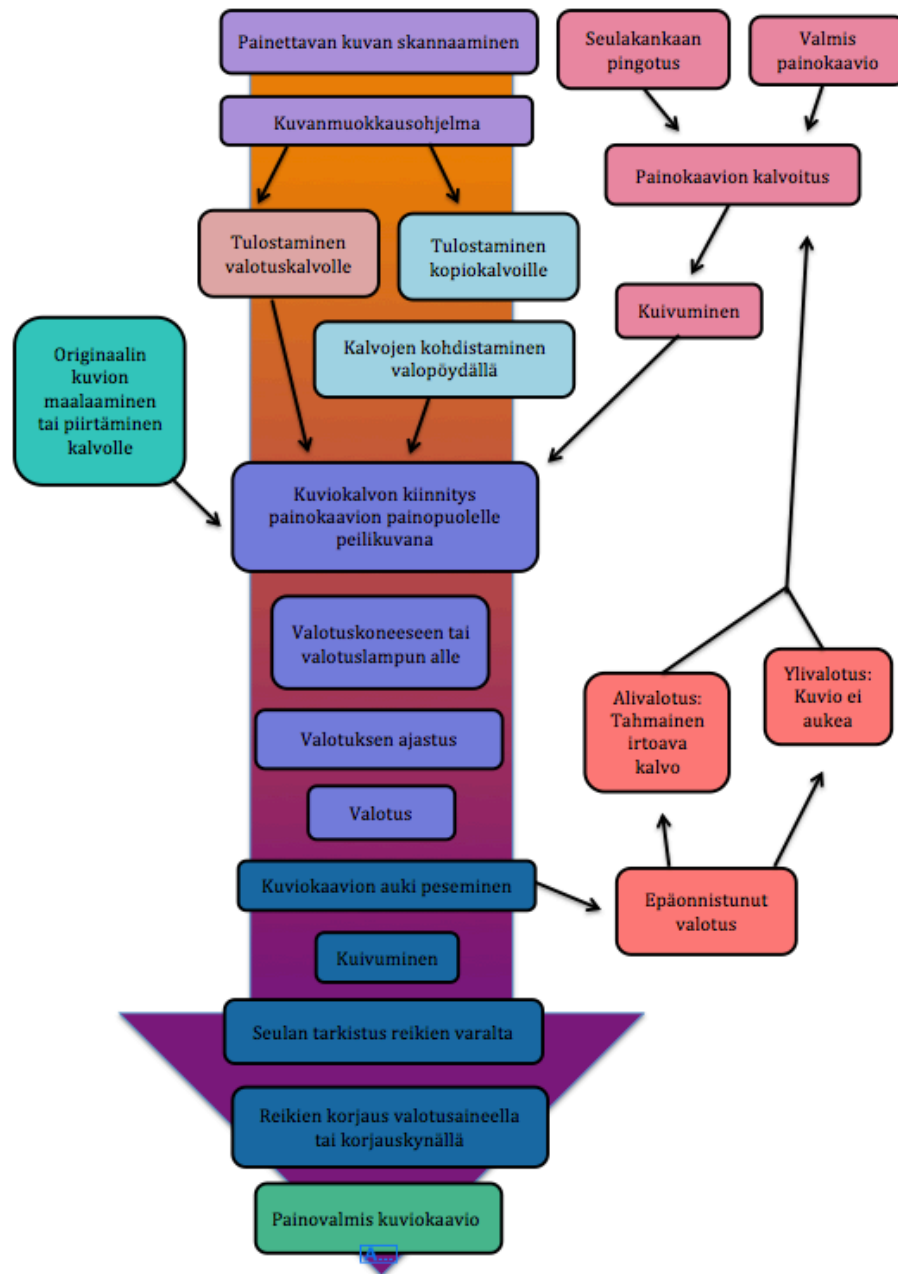
Painaminen on tekniikka, jolla muodostetaan kuva sileälle painopinnalle kuten paperille, kankaalle tai nahalle. Tässä työssä käytetään kankaanpainotekniikkaa nimeltä kaaviopainanta, jota voidaan myös kutsua silkkipaino- tai laakapainotekniikaksi.

Kaaviopainannassa painettavalle materiaalille viedään painoemulsio sen päälle vaakatasoon asetetun kuviokaavioon valotetun painokuvion aukon läpi painolastalla eli raakelilla kuvion yli vetäen ja alas painaen. Tällöin väri työntyy kuviokaavion läpäisevästä osasta painettavaan materiaaliin painokuvion muodostaen. (Pellonpää-Forss 2009.)

Painamista varten valmistetaan kuviokaavio valottamalla valoherkällä valotusaineella käsitelty painokaavio. Painokaavio koostuu metallisesta tai puisesta painokehikosta ja siihen tiukaksi liimaamalla tai nitomalla pingotetusta harsomaisesta seulakankaasta. Seulakangas on nykyään useimmiten polyesteriä ennen käytetyn silkin sijaan, josta tekniikasta käytetty nimi silkkipaino juontaa juurensa. Seulakankaan langantiheys valitaan painettavan kuvion tarkkuuden ja käytettävien painoemulsioiden mukaan. (Pellonpää-Forss 2009.)

Valotusaineen kanssa työskennellessä työvalona käytetään keltaista valoa ja aineen ultraviolettisäteilyn herkkyyden takia työskentelytilaan ei saa päästä ulkoa luonnonvaloa. (Pellonpää-Forss 2009, 46.)

Puhdas pingotettu painokaavio käsitellään valotusaineella eli kalvotetaan kalvotuskourua käyttäen ensin ulko- eli painopuolelta ja sitten sisä- eli raakelipuolelta pitkin alhaalta ylös suuntautuvien vedoin. Valotusaine kalvon ollessa tasainen annetaan kaavion kuivua valolta suojattuna kunnes emulsiopinta on täysin kuiva. (Pellonpää-Forss 2009, 66-69.)



Kuva 17. Kuviokaavion valmistuksen prosessikaavio

Painomallin siirtämiseen painokaaviolle tarvitaan painokuvion mukainen positiivifilmi, jossa painokuvio on valoa läpäisemätön. Positiivifilmi kopioidaan tai tulostetaan mustesuihkutulostimella kalvolle. Taiteellisempaa jälkeä halutessa voidaan kuvio maalata tai piirtää suoraan kalvolle siihen tarkoitettulla maalilla tai kynällä. Tavallisia kopiokalvoja käytettäessä kohdistetaan ja teipataan valopöydän avulla kaksi painokuvio kalvoa päällekkäin valonläpäisemättömyyden maksimoimiseksi. (Pellonpää-Forss 2009, 70-71.)

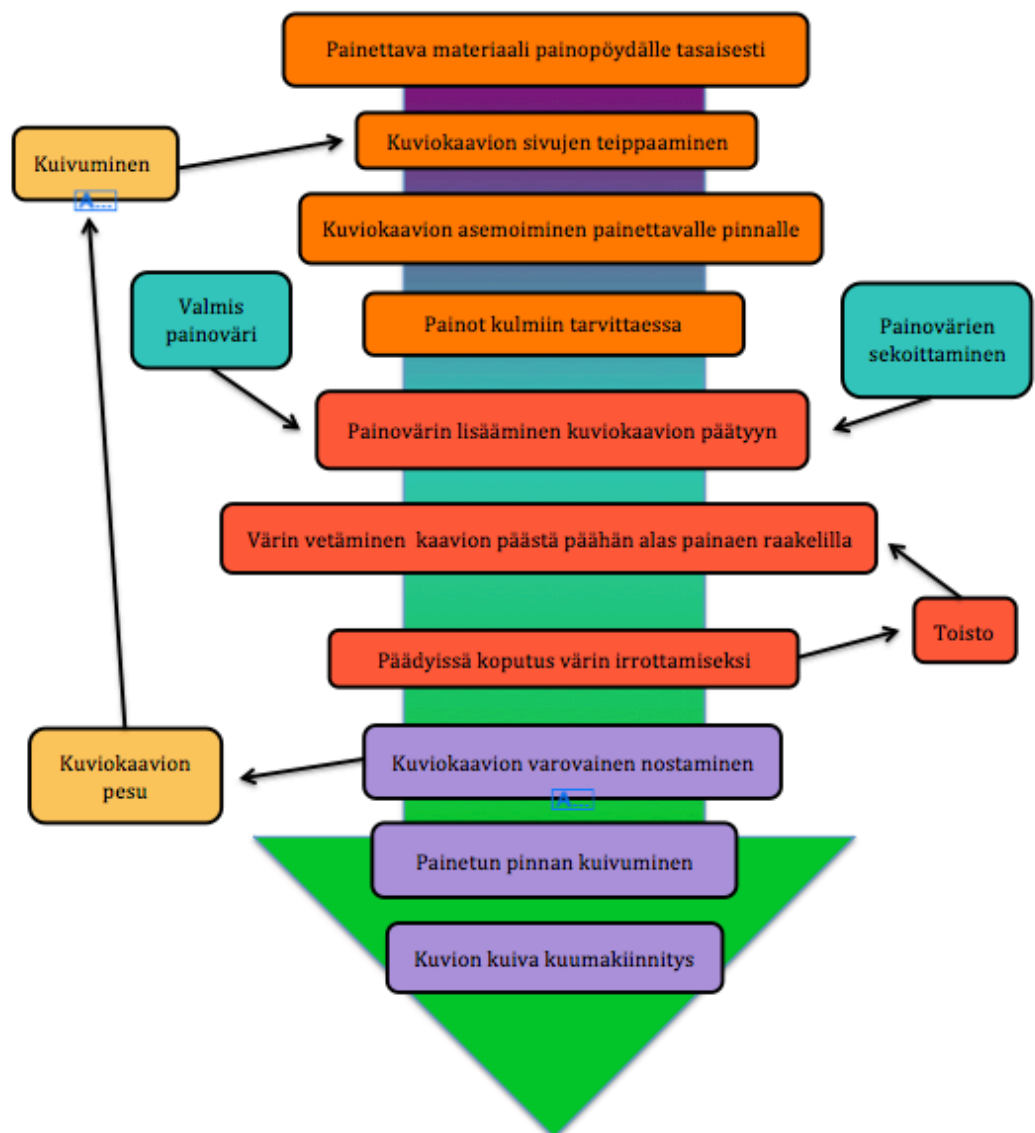
Valotuslampulla valotettaessa kalvotettu painokaavio asetetaan lampun alle painopuoli ylöspäin. Kaavion ja lampun optimaalinen etäisyys on suurin piirtein samakuin painokehikon mitta kulmasta kulmaan. (Pellonpää-Forss 2009, 63-66.)

Valotus suoritetaan UV- tai UVA-lampulla, sillä emulsio on herkkä luonnonvalolle. Valmis kaavio asetetaan ja kiinnitetään tiukasti teipillä kuivuneen painoseulan alapuolelle peilikuvana, jolloin oikein päin ollessaan kuvio painautuu painopintaan halutuun päin. Seula ja kaavio asetetaan valotus lampun alle tai valotuslaitteen sisään niin että kaavio on valolähteen ja emulsioidun seulan välissä. Käytettävä valotusaika riippuu valotuslaitteesta ja käytettävästä emulsiosta, mutta on usein n. 7 minuuttia. Kun valotusaika on kulunut pestään seula nopeasti auki korkeapaineisella vesisuihkulla ja tarvittaessa hellästä hangaten. Liian pitkää pesua on syytä välttää sillä emulsio pehmenee vedessä ja kuvio voi mennä pilalle liikaa kostuessaan. (Pellonpää-Forss 2009, 71, 197-202.)



Kuva 18. Valotusseula kuivumassa vuotokohtien paikkauksen jälkeen

Valotusprosessin onnistuessa valotuskaavion mustana olleet alueet ovat lopullisessa seulassa sapluunamaisena reikänä, jonka läpi raakelilla väriä levitettäessä eli painettaessa muodostuu pinnalle sama kuvio.



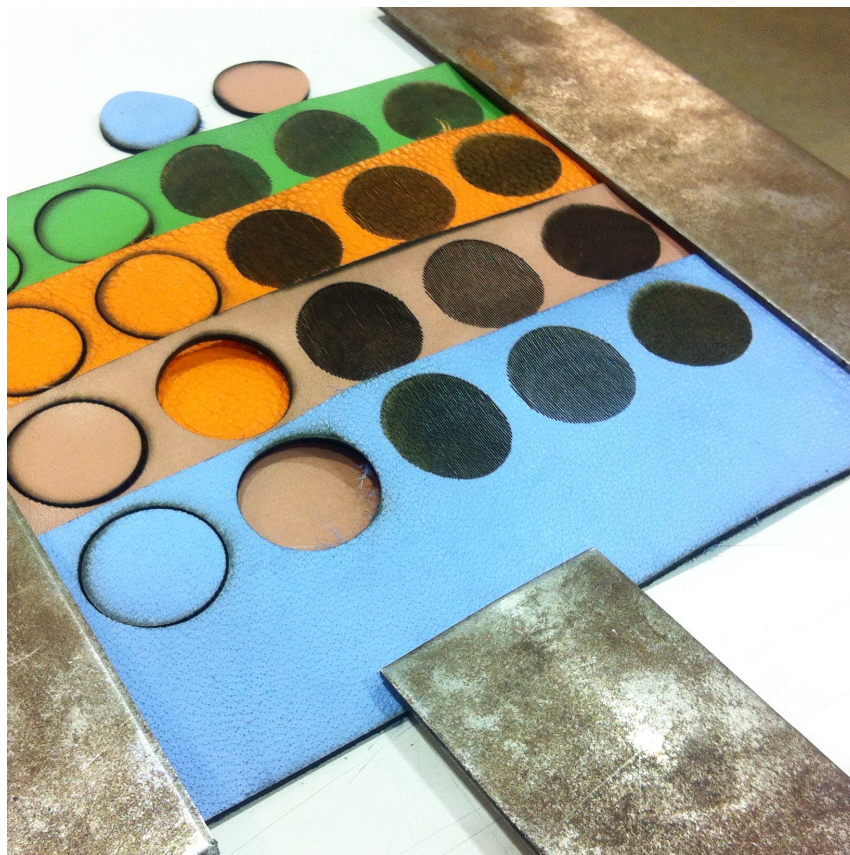
Kuva 19. Kaaviopainannan prosessikaavio

3.2.2 Laserleikkuu ja kaiverrus

Laserleikkaaminen on leikkuutekniikka jossa materiaalia leikataan tai kuvioidaan laserleikkurilla tietokoneelle syötetyn leikkuutiedoston mukaan. Laserkaiverrus tapahtuu leikkuun tapaan, mutta matala energisempää lasersädettä käyttäen jolloin materiaalista poistetaan vaan pintakerrosta joka luo kaiverrusjäljen. (Silasers, 2019.)

HAMKin laserleikkurit olivat kokeiluita tehtäessä CO²-leikkureita eli hiilidioksidi-leikkureita, jotka soveltuvat hyvin ohuiden ja orgaanisten materiaalien työstämiseen. CO²-leikkuri leikkaa muun muassa puuvillaa ja nahkaa mainiosti näiden materiaalien hyvän lasersäteen absorbointikyvyn ansiosta. Tekniikan etuja ovat sen tuottaman tarkan ja puhtaan leikkuu-

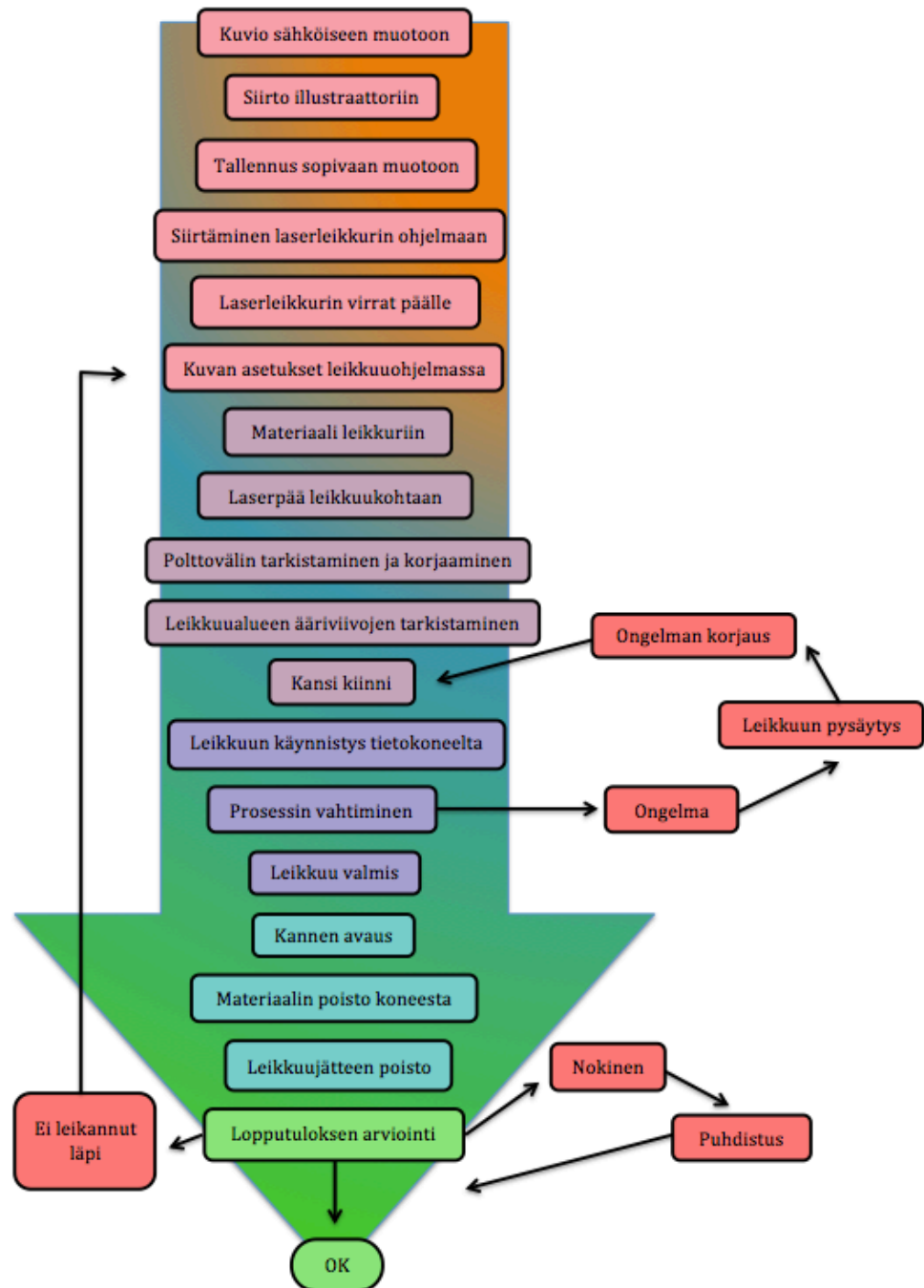
jäljen lisäksi käytön matalakynnyksisyys, nopeus, halpuus, minimaalinen haitta työstettävälle materiaalille ja korkea materiaalihukan minimointi. (Silasers, 2019.)



Kuva 20. Leikkuu arvojen testausta eri nahoilla. Metallipalat pitävät leikkattavan materiaalin paikoillaan.

CO₂- leikkuri on yleisin muotiteollisuudessa käytetty laserleikkuri. Laserleikkauksen suosio on noussut hurjaa vauhtia pieni muotoisesta käytöstä haute couture mallistoissa käytettäväksi tekniikaksi jota käyttää nykyään myös suurin osa vaate- ja muotiteollisuuden yrityksistä. Laserleikkuu on tullut jäädäkseen ja sen käytön ennustetaan kasvavan tulevaisuudessa. (Silasers, 2019.)

Laserleikkuri leikkaa materiaalia korkeaan energisellä lasersäteellä, joka höyrystää leikkurin tielle ohjelmoidut kohdat. Tarkka tulos syntyy kun lasersäde ohjautuu koneen x- ja y-akselilla liikkuvan leikkuupään sisällä heijastavien peilien kautta sen kärjessä sijaitsevaan polttopisteen kohdistavaan linssiin. (Silasers, 2019.)



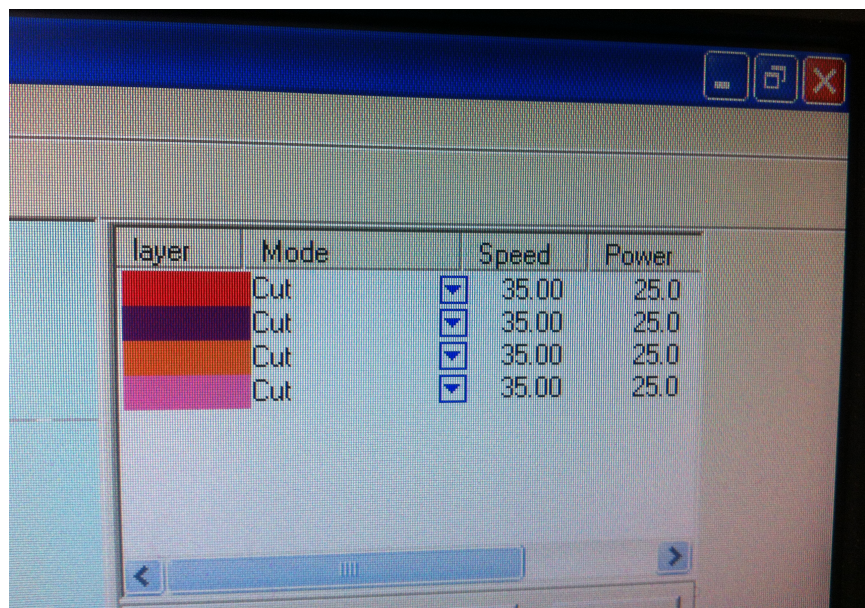
Kuva 21. Laserleikkuun prosessikaavio

Leikkausprosessin valmistelu aloitetaan leikattavan mallin muuttamisella Adobe Illustrator muotoiseksi viivapiirroksiksi ja viemällä valmis malli oikeaan muotoon tallennettuna muistitikulla laserleikkurin leikkausohjelmaan.

Laserleikkurille ja sen tietokoneelle siirryttäessä ensimmäisenä on hyvä kytkeä leikkurista virrat päälle, sillä koneen pitää lämmitä jonkin aikaa ennen leikkuun aloittamista. HAMK:n leikkurissa kytketään päälle koneen

virta, lasersäde sekä ilmastointi, joka imee palot tuotteet pois koneen sisältä.

Ohjelmassa valitaan leikattajalle kuviolle leikkuuarvot ”speed, power ja corner power” eli lasersäteen nopeus, voimakkuus suorilla osuuksilla ja kulmissa (kuva 26.). Lisäksi valitaan se kuinka monta kertaa säde käy koneen määräämän reitin läpi. Toistoista voi olla hyötyä joidenkin materiaalien leikkuussa. Leikkuuohjelmassa kuva voidaan myös vielä skaalata halutun kokoiseksi, monistaa sekä objektit voidaan järjestää halutulla tavalla.



Kuva 22. Leikkuuarvojen syöttämistä laserleikkurin omaan leikkuuohjelmaan.

Leikattava materiaali asetetaan koneen sisälle ja tarvittaessa asetetaan sen reunoille matalat painot pitämään materiaali stabiilina leikkauksen ajan. Joitain materiaaleja leikatessa on hyvä huomioida että laser polttaa materiaaliin aukot, mikä saattaa noeta sen pintaa. Esimerkiksi vaaleaa nahkaa leikatessa on hyvä asettaa nahka koneeseen oikeapuoli alaspäin, jolloin pintapuoli pysyy puhtaana. Tällöin on kuitenkin huomioitava, että kuvio pitää olla peilikuvana leikkuutiedostossa oikean leikkuutuloksen saavuttamiseksi.

Koneen laserpää ohjataan leikkuriin sileäksi asetellun materiaalin haluttuun kohtaan. Ennen leikkuun aloittamista on hyvä testata leikkuualueen ääri viivat jotta kuvio leikkaantuu varmasti halutusta kohdasta materiaalia. Myös laserpään ja materiaalin polttoväli eli linssin ja leikkuukohteen välinen etäisyys mitataan. HAMKin Red Sail-laserleikkurin polttoväli on 6mm. Lopuksi silmille vaaralliselta lasersäteeltä ja leikkauksen palot tuotteilta suojaava koneen kansi suljetaan.

Leikkuu aloitetaan tietokoneen leikkuuohjelmassa antamalla laserleikkurille käsky aloittaa tiedoston leikkuu. Leikkuuprosessia tulee vartioida paikan päällä ja tarvittaessa leikkuu voidaan pysäyttää leikkuuohjelmasta käsin tai hätätilanteessa itse leikkurin hätänapista. Tietokoneen leikkuuohjelmasta näkee laserpään kulun ja työn edistymisen.

Leikkuun loputtua on hyvä odottaa hetki ja antaa koneen imurin poistaa leikkuussa syntyneet hajut koneen sisältä ennen kannen avaamista. Kannen avaamisen jälkeen mahdolliset painot poistetaan ja leikattu materiaali siirretään pois koneesta leikkuujäljen arvioimiseksi. Myös prosessista syntynyt leikkuujäte poistetaan koneen sisältä.

Mikäli leikkuuarvot olivat väärät tai leikkuu epäonnistui esimerkiksi leikkattavan materiaalin epätasaisen laadun vuoksi, koitetaan uudestaan paremmilla arvoilla ja materiaalilla. On myös hyvä muistaa että jokaisen uuden materiaalin (kuva 27.) ja koneen kanssa tulee ensiksi kokeilla arvojen sopivuus sillä laitteiden ja materiaalien yhteensopivuudessa voi olla suuria eroja.

	300 DPI RASTER ENGRAVING	400 DPI RASTER ENGRAVING	600 DPI RASTER ENGRAVING	VECTOR CUTTING
	SPEED/POWER	SPEED/POWER	SPEED/POWER	SPEED/POWER/FREQUENCY
Wood Cherry – Alder - Walnut	25/100	35/100	45/100	¼" (3 mm) – 25/100/500 ¼" (6 mm) – 8/100/500 (multiple passes may allow cutting of thicker materials)
Acrylic	100/100	100/90	100/80	¼" (3 mm) – 15/100/5000 ¼" (6 mm) – 5/100/5000 (multiple passes may allow cutting of thicker materials)
AlumaMark	80/40	80/35	80/30	N/A
Anodized Aluminum	100/90	100/80	100/70	N/A
Painted Brass	100/90	100/80	100/70	N/A
Marbleized Painted Brass	100/100	100/90	100/80	N/A
Corian Or Avonite	15/100	20/100	25/100	¼" (3 mm) – 10/100/5000
Delrin Seals	100/90	100/80	100/70	30/100/500
Glass	15/100	20/100	25/100	N/A
Laserable Plastic	100/70	100/60	100/50	20/80/5000
Leather	100/65	100/55	100/45	¼" (3 mm) - 40/90/500
Marble	10/100	15/100	20/100	N/A
Mat board	100/75	100/65	100/55	20/50/500
Melamine	30/100	40/100	50/100	N/A
Stainless Steel With Cerdec Coating	N/A	20/100	25/100	N/A
Rubber & Rubber Stamps	N/A	10/100	20/100	10/100/100

Kuva 23. Erilaisten materiaalien leikkuuarvo asetuksia 30W (watt) laserille (Westmoreland Intermediate Unit Center I.C.E. 2015.)

3.2.3 Brodeeraus

Brodeeraus eli kirjonta on kankaan tai nahan koristelua langoilla ja neulalla tikkaamalla eli ompelemalla. Ennen kaikki kirjonta tehtiin käsin, mutta nykyään joidenkin käsityöläisten, pienyritysten ja teollisuuden käyttämä tietokoneohjattu brodeeraus on edeltäjäänsä nopeampaa, halvempaa ja monikäyttöisempää.

Tietokoneohjattu brodeeraus on kirjontatapa, jossa brodeerauskonetta ohjataan brodeerauskoneen tietokoneelle ladatun digitaalisen tiedoston mukaan. Brodeerauskoneiden neulojen määrä ja erikoismateriaalien kirjonta ominaisuudet vaihtelevat koneen valmistajasta ja mallista riippuen. HAMK:n teollisessa Tajima brodeerauskoneessa on 13 neulaa ja langanpaikkaa, joita voidaan käyttää samassa työssä ilman langan vaihtamista.

Teollisuuskäyttöisissä brodeerauskoneissa on mekanisoitu kehikko johon kirjottava materiaali pingotetaan kiristyspalojen avulla. Kone liikuttaa kehikkoa tikkaavan neulan alla tietokoneen ohjauksesta kirjojen toivotun kuvion värialue kerrallaan.

Brodeerausprosessi aloitetaan muuttamalla kirjottava kuva sähköiseen muotoon. Viivapiirros on selkeä lähtökohta kirjottavaa tiedostoa muokattaessa. Joissain brodeerausohjelmissa on mahdollista muuntaa valokuva tai monivärinen kuva suoraan brodeeraus tiedostoksi.

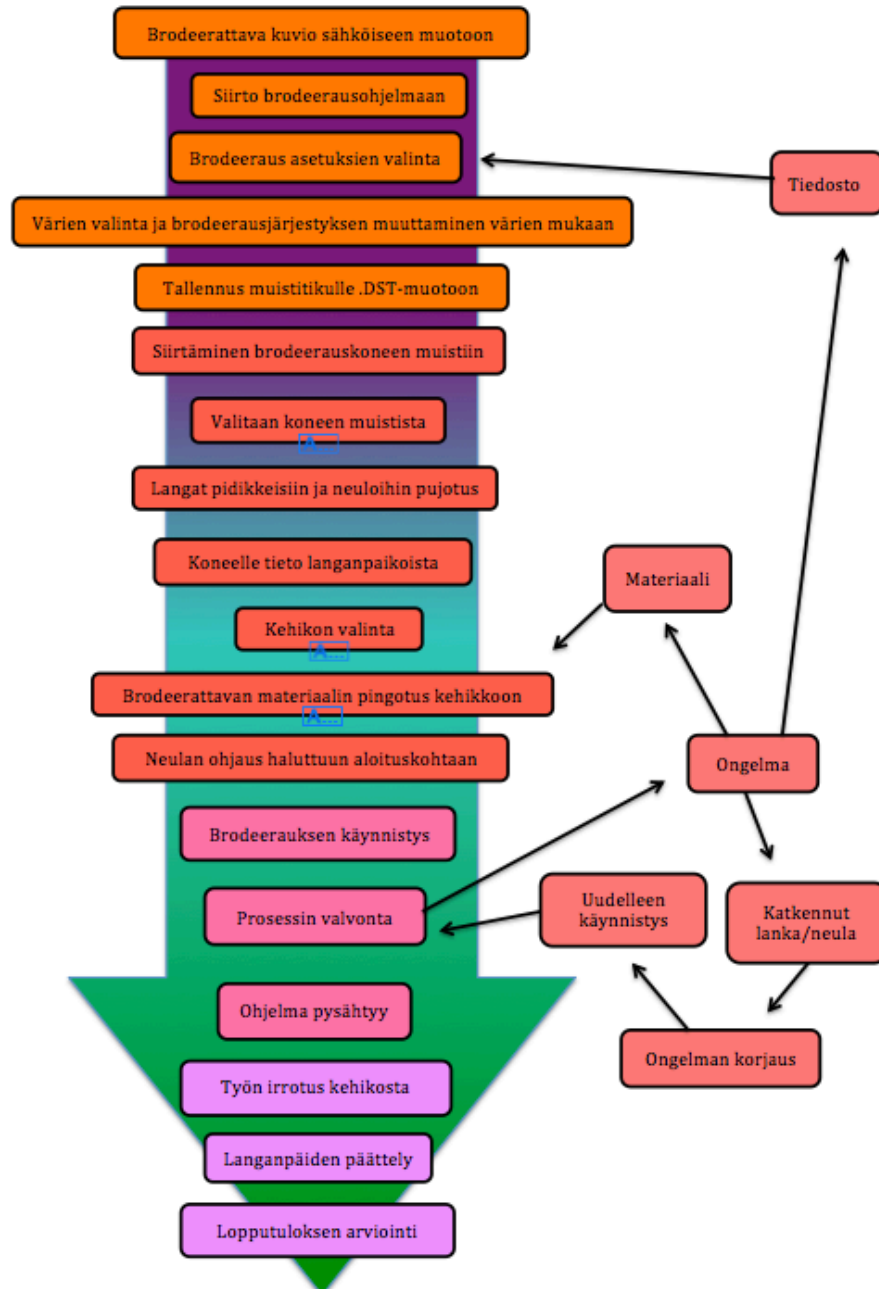
Brodeerausohjelmaan siirtämisen jälkeen tiedostoa muokataan halutun tyylin mukaan. Ohjelmalle määritellään kuvan koko, langan päättelyt sekä tikiinpiston tyyli, pituus ja tiukkuus. Tämän lisäksi kuvan eri alueiden värit määritellään tiedostoon, jonka jälkeen osien kuvan brodeerausjärjestystä muokataan loogisemmaksi. Eriväriset osat järjestetään ryhmiä väreittein, jotta kone ei turhaan poukkoile kuvan laidalta laidalle vaan tekee tikkiä systemaattisemmin. Tämä säästää aikaa ja vähentää pääteltäviä langanpäitä valmiissa työssä.

Brodeerattavaksi valmis tiedosto tallennetaan muistitikulle brodeerauskoneen kanssa yhteensopivassa tiedostomuodossa, joka HAMK:n Tajimassa on .DST. Tämän jälkeen tiedosto siirretään ja tallennetaan brodeerauskoneen oman tietokoneen muistiin, josta se voidaan valita brodeerattavaksi.

Työssä käytettävien langan sävyjen valitsemisen jälkeen asetetaan ne koneen numeroituihin lankarullanpidikkeisiin ja pujotetaan langanpäät koneen läpi neuloihin. Koneelle syötetään tieto langanvärin paikoista pidikkeiden numeroiden avulla, jolloin kone tietää mitä neulaa käyttää työn eri kohdissa.

Brodeerattavan kuvan koosta riippuen valitaan oikean kokoinen kehikko ja pingotetaan kirjottava materiaali siihen kiristyspalojen avulla. Brodeer-

rauskoneen tietokoneen ohjauspaneelista kirjonnin aloittava neula ohjataan materiaalin kohtaan jonka ympärille kuvion halutaan rakentuvan. Kirjottavan kuvion ääriiviivat ja piirtyminen alustaan voidaan tarkistaa koneelta antamalla sille komennon kulkea kuvion ääriiviivat läpi, jolloin on helpompi hahmottaa kuvion koko ja asettuminen materiaalilla. Kun asetuksiin ollaan tyytyväisiä voidaan brodeeraus käynnistää ohjauspaneelista.



Kuva 24. Brodeerauksen prosessikaavio

Brodeerausprosessin kesto vaihtelee minuuteista jopa tunteihin riippuen kuvan mitoista, sekä värien ja yksityiskohtien määrästä. Kirjontaprosessia tulisi vahtia lähettyvillä mahdollisten ongelmien kuten langan katkeamisen varalta, jolloin ongelman voi korjata ja ohjelman käynnistää uudelleen.

Kun työ on valmis kone ilmoittaa siitä merkkiäänellä. Brodeerattu materiaali irrotetaan kehikosta ja koneen jättämät langanpäät viimeistellään käsin trimmaamalla. Lopuksi arvioidaan aikaan saatua lopputulosta ja jos työssä on tapahtunut virheitä tai siihen ei olla muuten tyytyväisiä niin voidaan sen kirjomista kokeilla uudelleen eri asetuksilla tai väreillä.

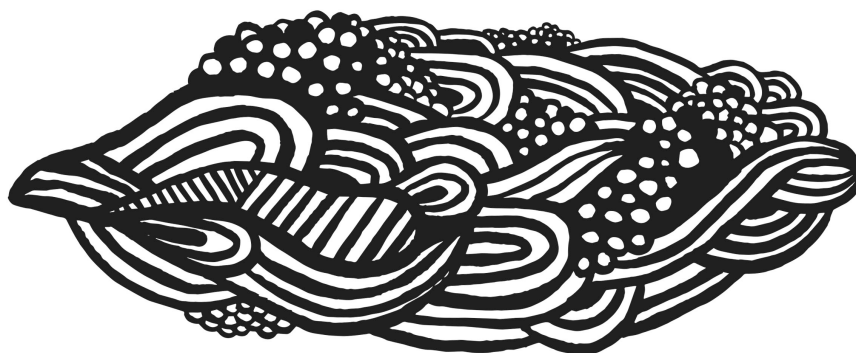
4 PINNANMUOKKAUSKOKEILUT

Tässä työssä pinnanmuokkauskokeiluilla tarkoitetaan kokeellista nahan pinnan kuviointia painamalla, laserleikkaamalla ja -kaivertamalla sekä brodeeraamalla. Pinnanmuokkauskokeilujen tuloksena syntyivät näytepalat kustakin tekniikasta yhdellä tai useammalla erilaisella nahalla ja joiden mallinnus jalkineisiin on tämän opinnäytetyön lopputulos.

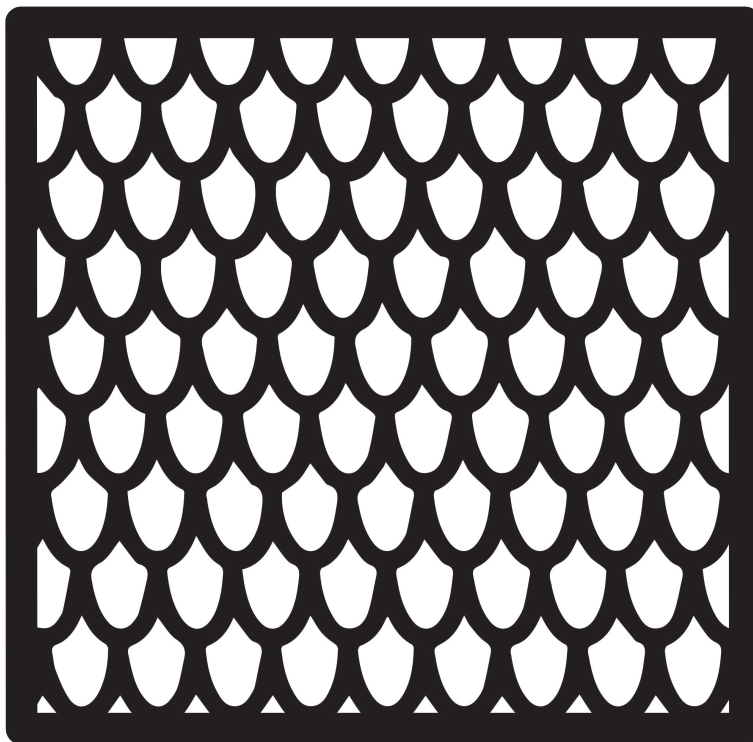
4.1 Testauksessa käytettävät kuviot

Testeissä käytettävää viivapiirrosta kutsutaan työssä ”kuvioksi” sillä kyseessä on rajattu alue suuremmasta kuosista/printistä. Kuosia suunniteltaessa täytyi miettiä millaisia ominaisuuksia siltä vaadittiin jotta sitä voitaisiin käyttää monen eri tekniikan kanssa testattaessa. Kuvion piti muun muassa olla yhtenäinen, jotta se voitiin leikata irti laserleikkurilla pitsimäiseksi pinnaksi ja viivan tuli olla tarpeeksi paksu kaaviopainantaa ja laserleikkausta varten.

Suunnittelun tuloksena syntyi kaksi eri kuviota, joista Oasis-kuvio (kuva 25.) käsiteltiin digitaaliseen muotoon alkuperäisestä paperille toteutetusta mustemaalauksesta Adobe Illustratorilla ja muutettiin laserleikkurille sopivaan muotoon. Somu-kuvion (kuva 26.) inspiraationa toimivat macro-valokuvat hyönteisten ruumiin pinnoista ja varsinkin perhosten siipien pinnan rakenteesta, joka välillä muistuttaa hyvin paljon merenelävien suomaisia nahan rakenteita. Oasis-kuviosta poiketen Somu-kuvio suunniteltiin raportiksi, eli jatkuvapintaiseksi painopinnaksi, josta testeissä käytettiin rajattua aluetta. Kuvio piirrettiin Adobe Illustrator ohjelman avulla.



Kuva 25. Oasis-kuvio illustrator muokkauksen jälkeen



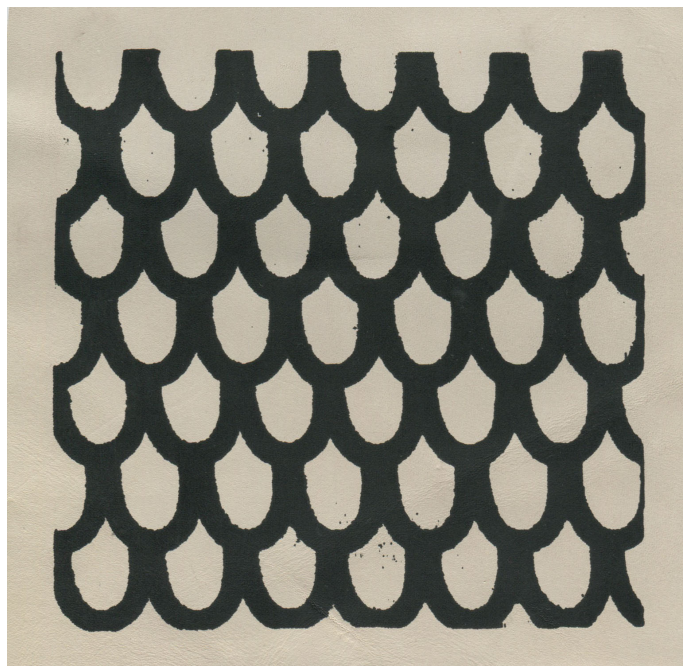
Kuva 26. Adobe illustratorilla mallinnettu somu-kuvio laser ja brodeeraus kokeiluja varten

4.2 Painokokeilut

Painokokeiluissa testattiin somu-kuvion laakapainamista valotetulla painokaaviolla imukykyisille nahoille eli nupukille, haljakselle ja mokalle kankaanpainovärejä käyttäen. Testauksessa kokeiltiin sekä kuulto- että peit-topainopastaa eri sävyisille nahoille. On hyvä ottaa huomioon esivalmistelut painettavan pinnan ulkopuoliset alueet suojaten, mutta jonka lisäksi on hyvä testata painokaavio ennen varsinaista painamista mahdollisten vuotokohtien varalta, joita voi olla mahdotonta nähdä paljaalla silmällä. Testikuvioissa (kuva 27.) näkyy vuotokohtia. Jalkineen päällisen osia printattaessa voitaisiin painoseulat suunnitella niin että kunkin päällisen kappaleen kuviointi olisi rajattu kaavojen muotoon yhtenäisen ulkomuodon takaamiseksi. Tällöin tulisi ottaa huomioon malliston sarjonta eli kunkin jalkineeseen kokoerot, jotka vaikuttavat päällisen osien mittoihin.



Kuva 27. Painokokeilut järjestyksessä vasemmalta haljaksella, mokalla ja nupukilla



Kuva 28. Kokeilussa näkyy seulaan jääneiden mikroskooppisten reikien aiheuttamia pisteitä

4.3 Laserkokeilut

Laserleikkurilla tehdyissä kokeiluissa testattiin sekä leikkaamista että kai-
vertamista. Kumpaankin testiin käytettiin vaaleansinistä pintaviimeistel-
tyä naudan pintanahkaa, joka valittiin sen pinnan ominaisuuksien ja värin
perusteella. Laserleikkurilla kaiverrettaessa täytyy ottaa huomioon että
leikkuri polttaa pois materiaalin pintakerrosta jolloin polttojälki on tum-
ma. Tämän vuoksi kaiverrus näkyy parhaiten vaaleammilla materiaali
pinnoilla. On myös otettava huomioon että leikattaessa ja kaiverrettaes-
sa lasersäteillä syntyy palotuotteita joista yksi on noki, joka voi tahria lei-
kattavan/kaiverrettävän pinnan. Siksi huokosten nahkojen sijaan valittiin
pintanahka joka on tarvittaessa helpompi puhdistaa kuin esimerkiksi nu-
pukki tai mokka.

4.3.1 Leikkuu

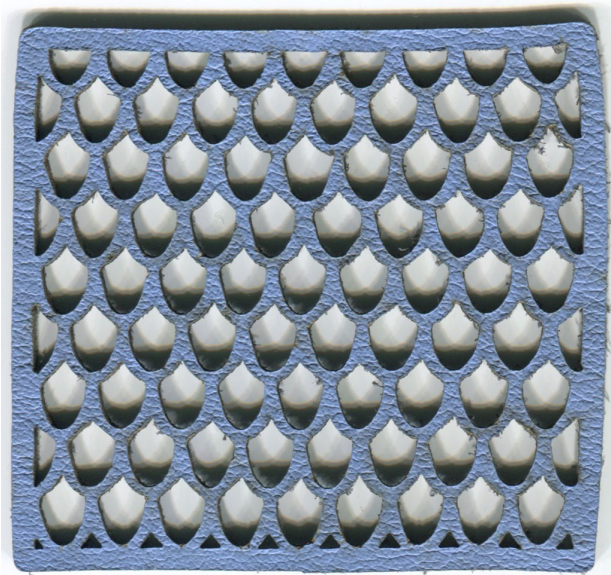
Leikkuussa käytetyt arvot: 40/80/55. Ennen Suomu-kuviolla tehtyjä teste-
jä kokeiltiin leikkuuta Oasis-kuviolla. Nämä kokeilut epäonnistuivat, joka
oli hyvin tärkeää testien jatkon kannalta. Opiskelun aikana oltiin suoritet-
tu kokeiluja samoilla leikkuu arvoilla samalle nahalle ja leikkuu jälki oli ol-
lut hyvä.

Tällä kertaa leikattaessa lasersäde ei ollut kuitenkaan läpäissyt nahkaa
koko leikkuu alueelta. Testeissä käytetty nahka oli leikattu vuodan ulko-
reunasta, jossa nahkan laatu on huonolaatuisinta ja huokoisinta. Huokoi-
suus teki myös käytetystä vuodan osasta muuta vuotaa hieman paksum-
man ja sitkeämmän. Suomu-kuviolla suoritettu leikkuu tehtiin vuodan ta-
salaatuisemmasta osasta ja se onnistui toivotusti.

Nahan pinnan puhtaana pitämisen maksimoimiseksi kuvio voidaan leikata
nahan väärä puoli ylöspäin. Tällöin leikattavan kuvion tulee olla sijoitet-
tuna peilikuvana tiedostossa oikean lopputuloksen aikaan saamiseksi. On
myös hyvä huomioida että aina uutta nahkaa käytettäessä leikkuuarvot
tulisi tarkistaa.



Kuva 29. Epäonnistuneet Oasis leikkuupalat leikkuupuolelta (alapuoli) ja liian mustumisen välttävältä nahan pintapuolelta

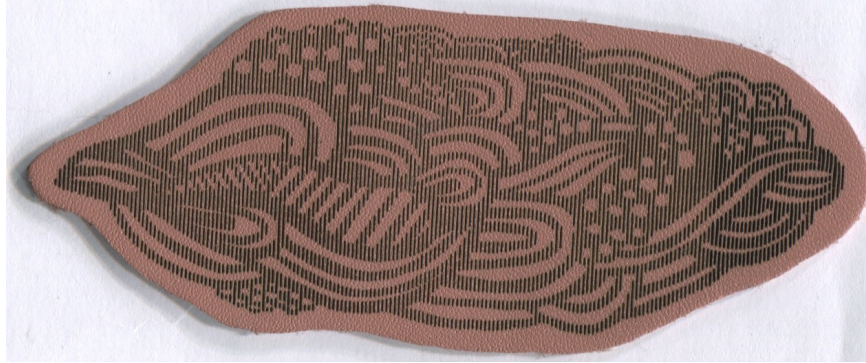


Kuva 30. Suomu koepala leikattuna laserleikkurilla

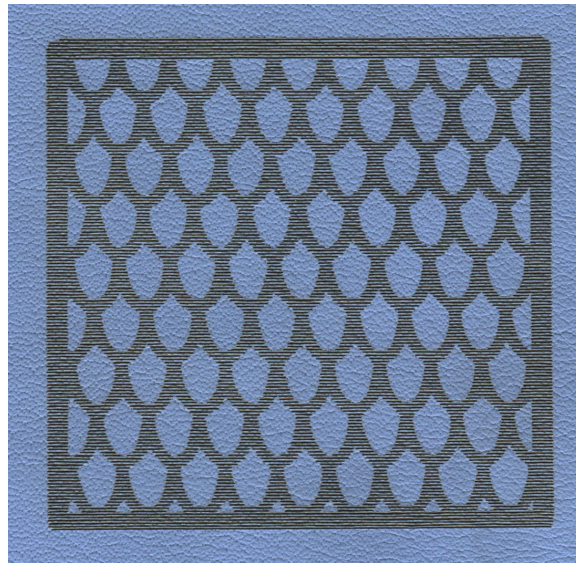
4.3.2 Kaiverrus

Leikkuuarvot: 300/50/0,5. Oasis-kuviolla kokeiltiin kaiverruksen toistoa puolessa kuviota. Toistolla voidaan saavuttaa tummempi ja intensiivi-

sempi lopputulos kaiverrettavan kuvion pintaan. Käytössä kuviointi kuitenkin tummuu luultavasti varsin nopeasti, sillä lasersäde poistaa kuvion alueelta pintanahan ylimmän sitä lialta suojaavan kerroksen, joten käyttö jalkineen kohdalla voidaan harkita onko toisto tarpeellinen. Suomukuvion kaivertaminen sujui toivotusti ja toistoja oli yksi.



Kuva 31. Oasis koe kaiverrus yhdellä ja kahdella toistolla (tummempi osa)



Kuva 32. Suomu koepala kaiverrettuna laserleikkurilla

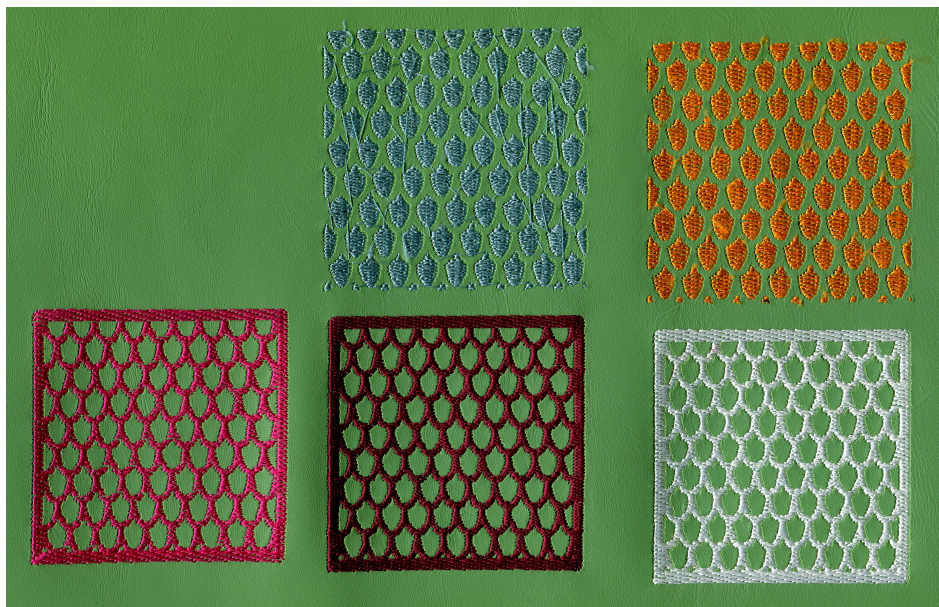
4.4 Brodeerauskokeilut

Brodeerauskokeilut aloitettiin suomukuvion ääriiviiva versioilla ja kahden testikuvion jälkeen huomattiin ongelmia koneen ompeleen ja nahan yhteensopivuuden kanssa. Lähtökohtana oli säilyttää nahan luontainen venyvyys, jota käytetään hyväksi jalkineita pinkoessa, mutta jatkuva verkkomainen kuvio brodeerattuna esti nahan luontaisen venymisen.

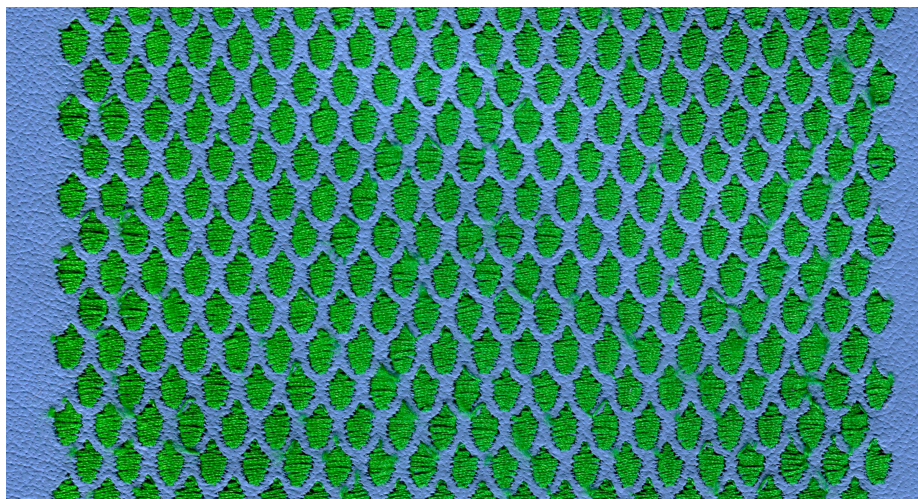
Kahden ensimmäisen ääriiviiva testikuvion tikin tiheydet olivat 0,0 ja 1,0, joista ensimmäisessä käytettiin viskoosi-lankaa ja toisessa polyesterilankaa. Kuvion ääriiviiva version kanssa kesken testien ilmenneiden on-

gelmien takia päätettiin kääntää testikuva negatiiviversioksi, jolloin brodeerattava osa on suomujen täyttö. Tällä versiolla kokeiltiin 2 testikuviota tikin tiheyksillä 0,0 ja 1,0. Tiheydellä 0,0 nahan pinta ei pysynyt suorassa, josta voitiin päätellä että tikki oli liian tiukka. 1,0 todettiin toimivaksi tiheydeksi tälle kuviolle ja nahalle.

On hyvä huomioida että käytetyn langan laadulla saattaa olla vaikutusta kuvion keston pingottaessa, jolloin käytetään kuumailmapuhallinta liiman aktivoimiseen. Käytetyistä langoista viskoosi ei kestä kuumuutta hyvin, mutta tämä pitäisi tarkistaa käytännössä testaamalla. Myös päällisen palojen nahkaa ohennettaessa tulee huomioida, että tikit luultavasti rikoontuvat nahan alapuolelta ohennuskoneella leikattaessa. Tällöin voidaan miettiä halutaanko kuvioitu nahka päällisen osan muotoon johon se halutaan sijoittaa. Tämä toisin olisi luultavasti varsin aikaa vievä prosessi jos toteutettavia jalkineita sarjotaan useaa kokoa.



Kuva 33. Brodeeraus kokeilut pintanahalle



Kuva 34. Valittu tikin tiheys oikeassa koossa

5 KOKEILUJEN MALLINNUS

Kokeilujen visuaalisella mallinnuksella pyritään havainnollistamaan kunkin pinnanmuokkaukokeilujen tuloksena toteutetun nahan optimaalisinta sijoituspaikkaa käytännössä.

5.1 Kulutuskaavio

Kulutuskaavio laadittiin oikeiden jokapäiväisessä käytössä olleiden varrellisten jalkineiden kulumien pohjalta. Niistä saatua tietoa hyödyntäen määritettiin parhaat sijoituskohdat jalkineen päällisessä toiminnallisen jalkineen käyttövaatimukset huomioon ottaen.



Kuva 35. Kulutuskaavion mallina käytetyt jalkineet (vasemmalta oikealle: jalkineen ulkosyrjä ja sisäsyvä)

Kulutuskaaviossa on määritelty jalkineen eri kohdille kulumisprofiilit, joita on kolme: Vähäinen kuluminen (keltainen), kohtalainen kuluminen (oranssi) ja korkea kuluminen (punainen). Jalkineen päällisen alueet, jotka altistuvat käytössä iskuille ja suurelle hankaukselle ovat punaisella merkittyjä korkean kulutuksen alueita. Myös käytössä rypistyessä jalkineen päälliseen syntyvissä syvemmissä urissa tapahtuu hankausta, joka aiheuttaa pinnan suurta kulumista. Kuvan 35 jalkineissa kyseisistä kohdista painokuosi, jolla nahka on kuvioitu, on kulunut pois hankausten ja iskujen seurauksena.



Kuva 36. Kulutuskaavio: Havainnollistaa jalkineen päällisen eri kohtien kulutusastetta käytännössä

Mallinnus toteutettiin Adobe Illustrator- ohjelmalla piirrettyyn kahteen eri malliseen varrelliseen toiminnalliseen jalkineeseen.

5.2 Arvio tekniikoiden kulutuksenkestosta

Tekniikoiden kulutuksenkesto	Matala	Kohtalainen	Korkea
Kaaviopainanta	X		
Laserleikkuu		X	
Laserkaiverrus			X
Brodeeraus		X	

Kuva 37. Eri tekniikoiden kulutuksenkesto

Opiskelujen aikana karttuneen tiedon pohjalta määriteltiin eri pinnanmuokkaustekniikoille sopivin kulutuksenkestoluokitus. Kulumiselle erityisen alttiita ovat kuviointitekniikat, jotka ovat vain nahan pinnassa ohuena kerroksena. Tästä hyvä esimerkki on kaaviopainanta. Viimeistelyaineella, kuten jonkinlaisella lakalla voitaisiin parantaa painetun printin kestoa huomattavasti.

Laserleikkuulla ja -kaiverruksella kuvioidulle nahalle itse kuvion kulumisen todennäköisyys on alhainen sillä kuvio on poltettu lasersäteellä tarpeeksi syväälle nahkaan, ellei jopa läpi. Suurempi riski laserkaiverruksen kanssa on käytössä nahan pinnan likaantumisen myötä kuvioinnin katoaminen tummuneen taustan sekaan, etenkin imukykyisten nupukin ja mokaan kanssa. On myös hyvä muistaa että laserleikattu pinta jalkineissa on altis jäämään kiinni epätasaisiin pintoihin, joka voi altistaa sen repeämislle. Tämä on hyvä huomioida leikkuupintaa suunniteltaessa.

Brodeerauksen keston voidaan vaikuttaa valitsemalla kestävin mahdollinen lanka ja oikea tikinkireys, jolloin kuvio ei jää karheisiin pintoihin kiinni, mutta ei myöskään kiristä nahkaa liikaa aiheuttaen mahdollisesti nahan halkeamista tai repeämistä käytössä. Potentiaalistaan huolimatta on brodeerauksen kulutuksenkesto määritelty kohtalaiseksi, sillä korkean kulutuksen alueille sijoitettuna saattaisi se kärsiä rispaantumista ja purkaantumista.

Jalkineen päällisen eri osien kulumistasot	Matala	Kohtalainen	Korkea
Saappaan/nilkkurin varsi	X		
Kärki			X
Kanta		X	
Sisäsyrjä			X
Ulkosyrjä		X	

Kuva 38. Jalkineen päällisen eri osien kulumistaso

Kulutuskavion pohjalta määriteltiin jalkineen päällisen eri osille kulumistasot. Yhdessä kuvan 37 tekniikoiden kulutuksenkeston arvioiden perusteella voitiin kuvassa 39 määrittää kullekin tekniikalle sen kulumisenkesto vastaavan kulumistason alue jalkineen päällisessä.

Kaaviopainanta	Varsi
Laserleikkuu	Kanta + Varsi + Ulkosyrjä
Brodeeraus	Kanta + Varsi + Ulkosyrjä
Laserkaiverrus	Kaikki osat

Kuva 39. Tekniikoiden ja jalkineen kulutusalueiden yhteensopivuus

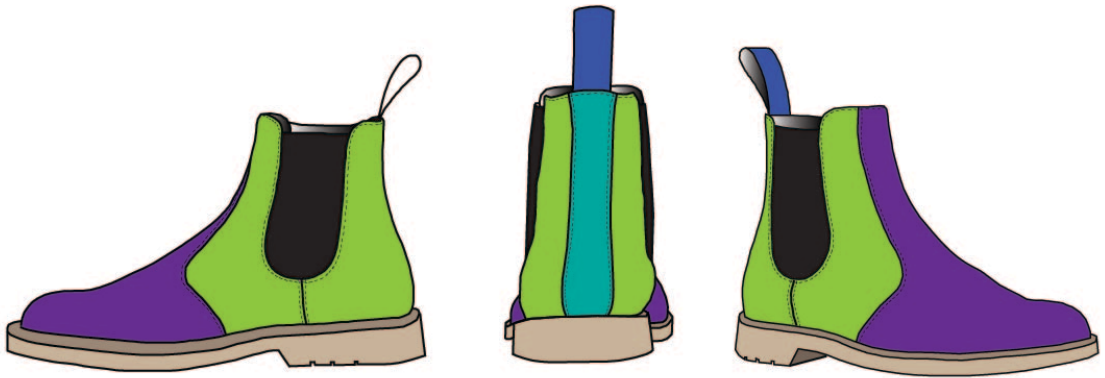
5.3 Ehdotuksia optimaalisesta sijoittelusta varrellisissa jalkinemalleissa

Pinnanmuokkauskokeilujen tulokset mallinnettiin jalkineiden viivapiirroksissa kohtiin joissa tekniikoiden kulutuksenkesto ja päällisen eri osien kulumistasot kohtasivat luoden optimaalisimman sijoituspaikan kullekin tekniikalle jalkineessa. Kuvan 40 ensimmäisen sarakkeen värikoodit edustavat mallinuksissa eri tekniikoita.

Pinnanmuokkauskokeilu tekniikan värikoodi mallinnuksessa	Tekniikan Kulumisprofiili		
Kaaviopainanta	X		
Laserleikkuu		X	
Laserkaiverrus			X
Brodeeraus		X	

Kuva 40. Tekniikoista käytetyt värikoodit mallinnuksessa

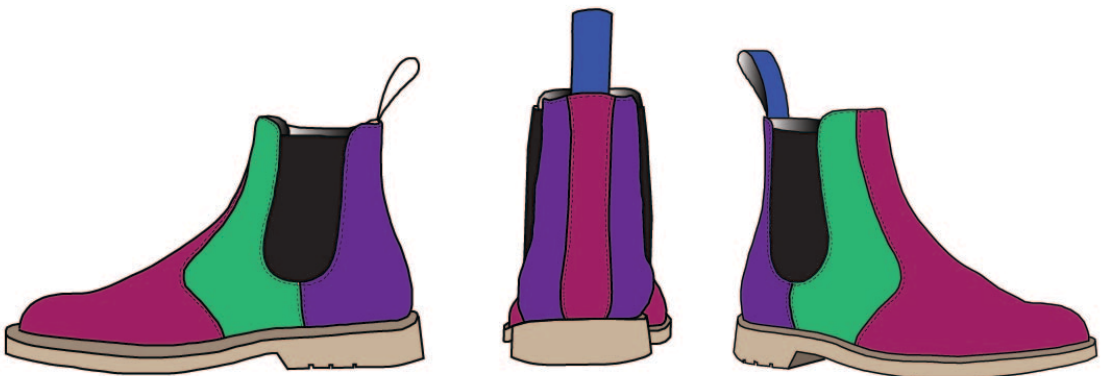
1



Sisäsyryjä

Kanta

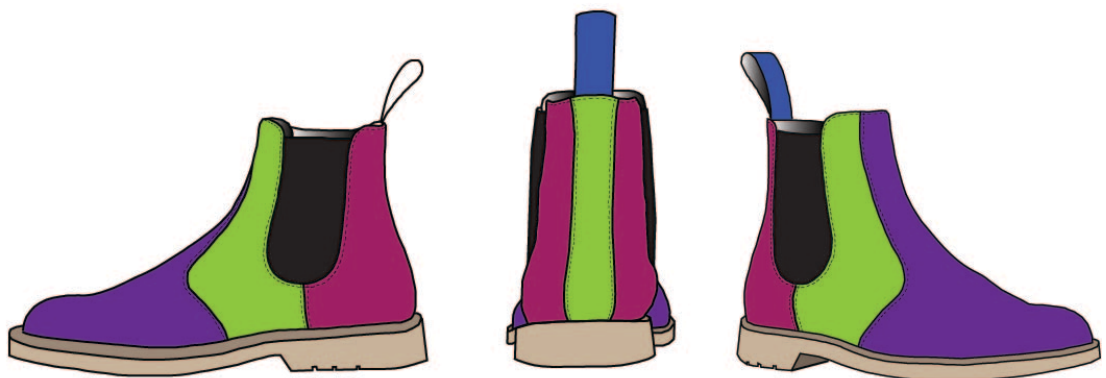
Ulkosyrjä



Sisäsyryjä

Kanta

Ulkosyrjä



Sisäsyryjä

Kanta

Ulkosyrjä



KAAVIOPAINANTA



LASERKAIVERRUS



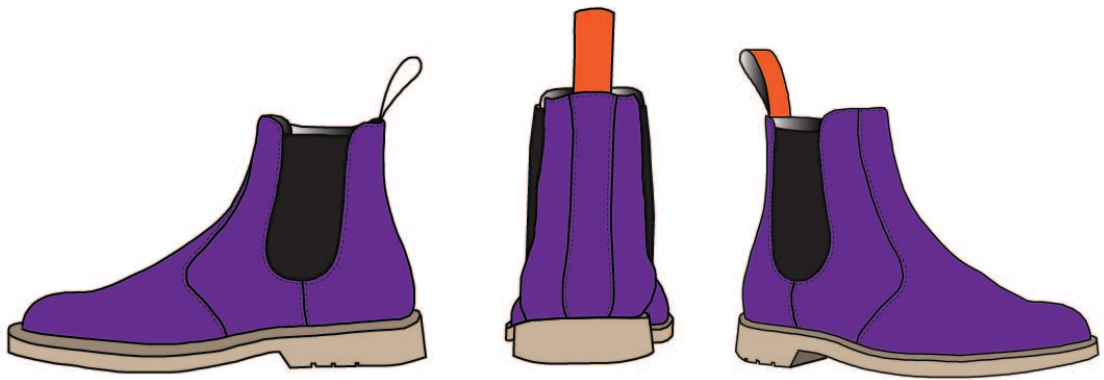
LASERLEIKKU



BRODEERAUS

Kuva 41. Tekniikoiden sijoittelu ehdotuksia Chelsea-saappaaseen 1 / 2

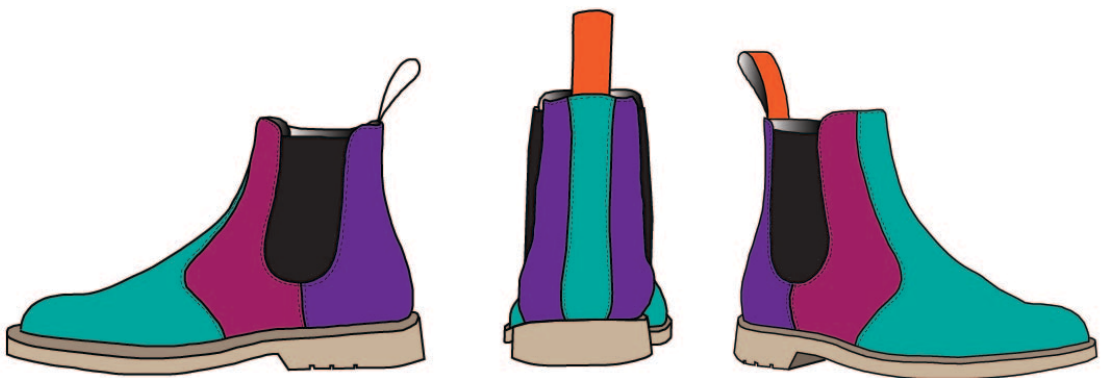
2



Sisäsyryjä

Kanta

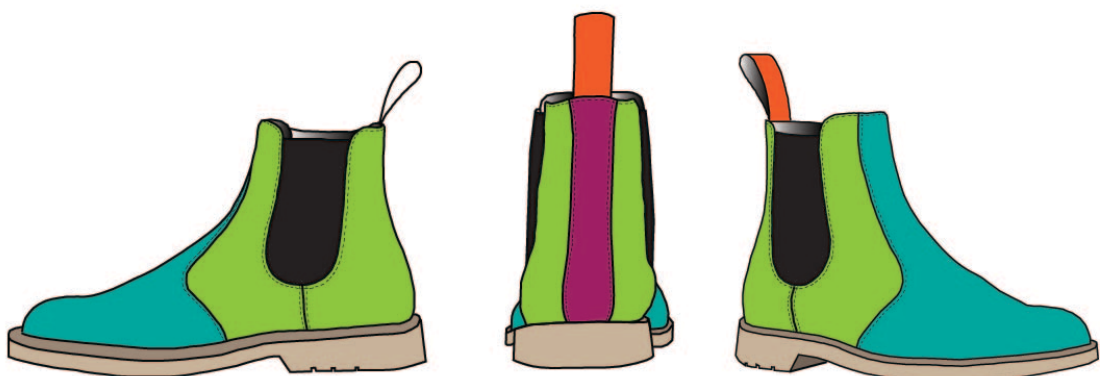
Ulkosyryjä



Sisäsyryjä

Kanta

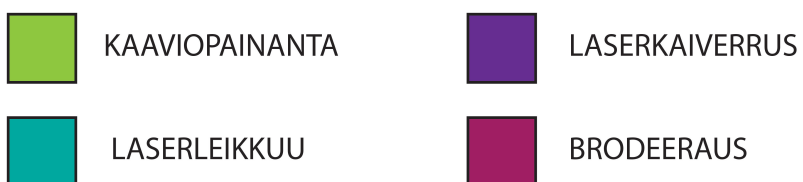
Ulkosyryjä



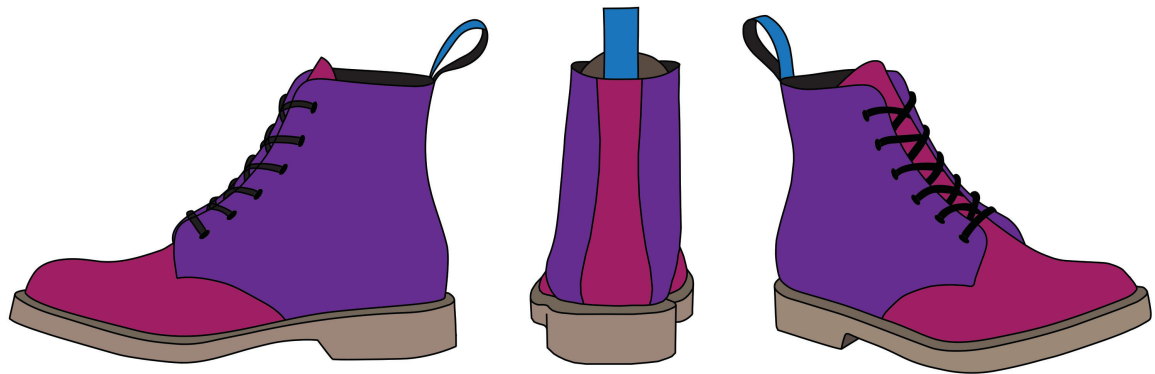
Sisäsyryjä

Kanta

Ulkosyryjä



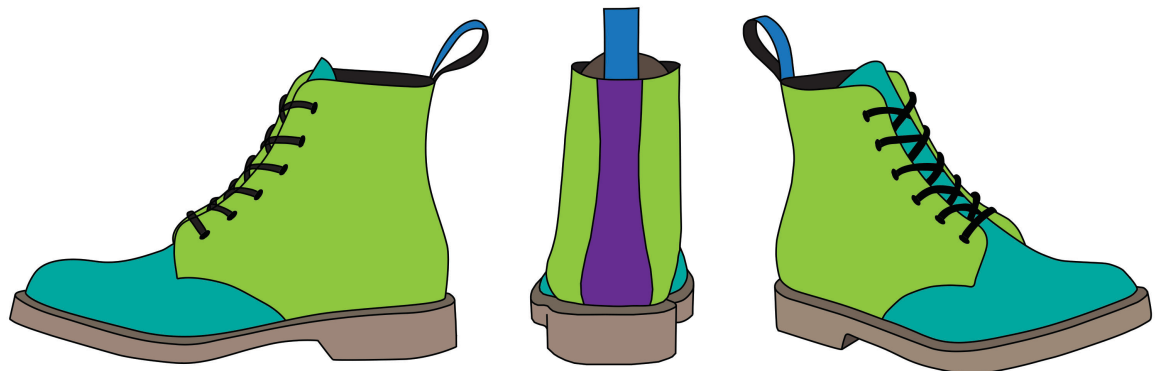
Kuva 42. Tekniikoiden sijoittelu ehdotuksia Chelsea-saappaaseen 2 / 2



Sisäsyrrjä

Kanta

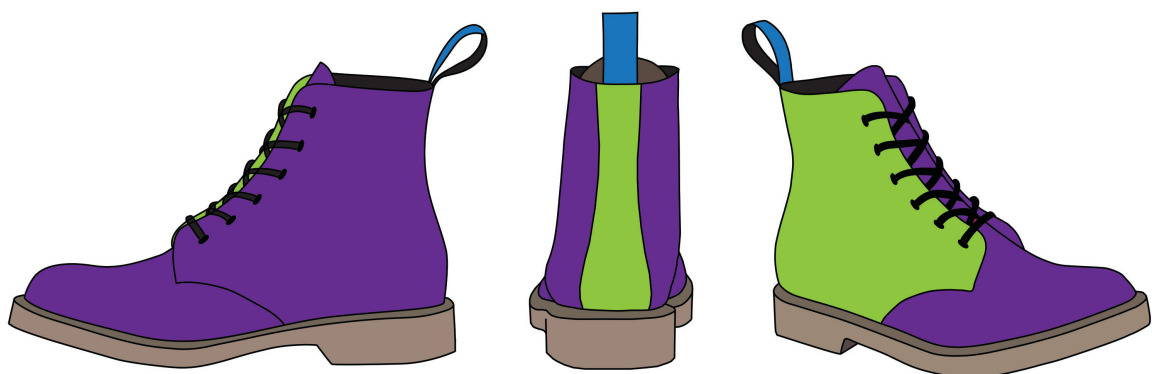
Ulkosyrrjä



Sisäsyrrjä

Kanta

Ulkosyrrjä



Sisäsyrrjä

Kanta

Ulkosyrrjä



KAAVIOPAINANTA



LASERKAIVERRUS

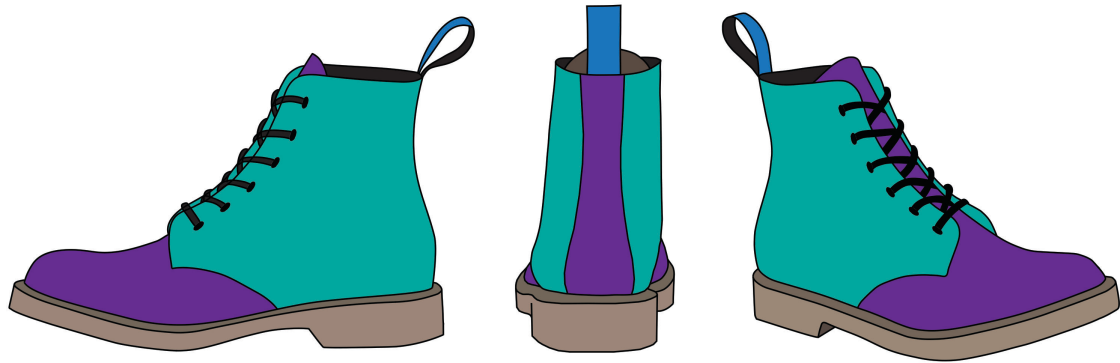


LASERLEIKKU



BRODEERAUS

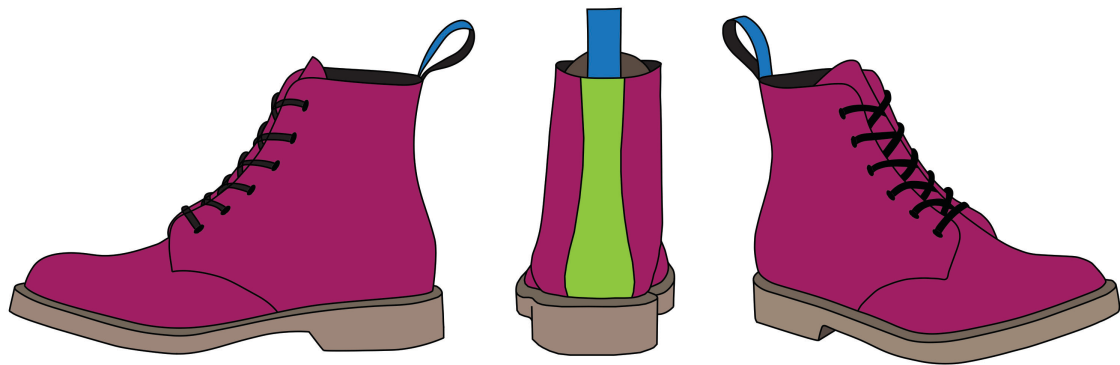
Kuva 43. Tekniikoiden sijoittelu ehdotuksia varrelliseen nauhakenkään ½



Sisäsyryjä

Kanta

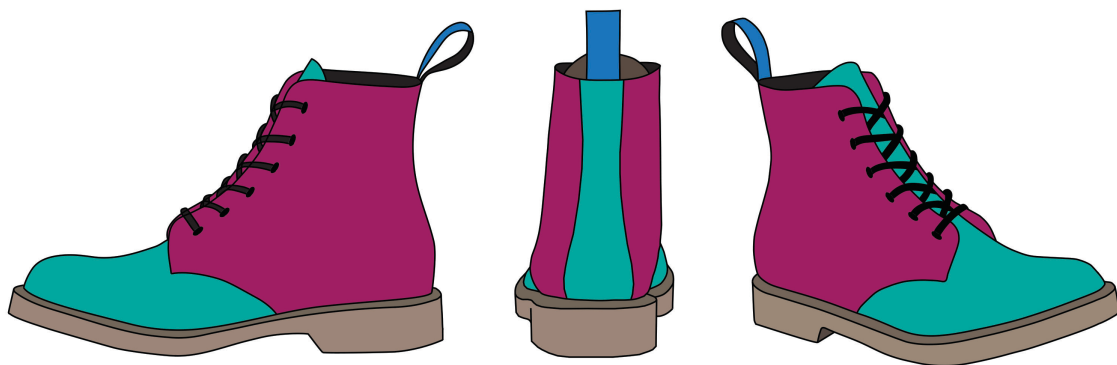
Ulkosyryjä



Sisäsyryjä

Kanta

Ulkosyryjä



Sisäsyryjä

Kanta

Ulkosyryjä



KAAVIOPAINANTA



LASERKAIVERRUS



LASERLEIKKUU



BRODEERAUS

Kuva 44. Tekniikoiden sijoittelu ehdotuksia varrelliseen nauhakenkään
2/2

6 ARVIOINTI JA POHDINTA

6.1 Tavoitteet

Opinnäytetyössä pyrittiin käytännössä kokeilemalla löytämään optimaalisimmat tavat kuvioida jalkinenahkaa toiminnallista jalkinetta varten eri pinnanmuokkaustekniikoin eli painamalla, brodeeraten ja laserleikaten sekä -kaivertaan, mutta kuitenkin säilyttäen jalkineen pinkomiseen vaadittavan nahan luonteen.

Kulutuskaaviolla pyrittiin havainnollistamaan käyttäjalkineen eri kohtien kulumisen tasoa jonka pohjalta sekä lisäksi pinnanmuokkauskokeilujen tulosten pohjalta eri tekniikoille pyrittiin löytämään optimaalisimmat sijoituskohdat jalkineen päällisessä.

Mallinnuksella pyrittiin havainnollistamaan eri pinnanmuokkauskokeilujen tuloksia niille parhaiksi nähdyissä kohdissa jalkinetta.

6.2 Tulosten saavuttaminen

Pinnanmuokkauskokeilut tehtiin HAMKin tiloissa huomioiden käyttäjalkineen nahan vaatimukset, joista tärkeimpänä mainittakoon nahan luonteen säilyttäminen. Käytännössä tämä tarkoitti nahan venymissuunnan huomioimista kuviota sijoitettaessa ja kuvioinnin toteuttamista siten että nahan pinkomisessa käytettävä luonnollinen venyminen ei estyisi.

Kulutuskaavion idea lähti omistamistani printtisaappaista, jotka ovat käytössä kuluneet täysin paljon kontaktia saavilta alueilta ja ovat lähes koskemattoman näköiset matalan kontaktin alueilta. Näiden käyttäjalkineiden pohjalta luotiin mallinnus kulutuskaaviosta, johon merkittiin eri värikoodein jalkineen kulutusprofiili eli eritasoisen kulutuksen alueet.

Tältä pohjalta mallinnettiin digitaalisesti jalkineiden viivapiirroksiin kokeilujen tuloksia niille optimaalisimmiksi todettuihin kohtiin päällisessä.

6.3 Ilmenneet ongelmat ja kehitys mahdollisuudet

Kokeiluja tehtäessä ongelmia ilmeni sekä laserleikkuussa että brodeeratessa. Oasis-kuviota leikattaessa jälki oli hyvin epätasaista ja suurimmasa osassa leikkuukohtia lasersäde ei ollut läpäissyt nahkaa täysin. Asiaa lähemmin tutkiessa vaikuttivat nämä osat nahkaa paksummilta ja sitkeimmiltä kuin aiemmat saman vuoden leikkuukohdat. Tämä havahdutti huomioimaan vuodassa ilmenneet luontaiset paksuus- ja laatuerot ennen

leikkaamisen aloittamista ja jos haluttaisiin olla oikein tarkkoja voitaisiin nahan paksuus mitata.

Suomu-kuvion ääriviiva versiota brodeerattaessa ilmeni ongelmia langan kireyden kanssa jolloin nahka alkoi kieroutumaan tai hajoamaan tiukkojen tikkien puristuksessa ja tästä johtuen kokeiltiin eri tikin kireyksiä. Lopujen lopuksi tikin kireydellä ei vaikuttanut olevan niinkään paljon väliä kun, kuvio itsessään esti nahan luontaisen venymisen, joten päätettiin kääntää kuvio negatiiviksi jolloin brodeerattava osa oli suomun ääriviivojen täyttö. Näin säilytettiin sama kuvio, mutta sallittiin nahalle sen venyminen.

6.4 Tuloksien hyödyntäminen

Saatus tietoa voidaan hyödyntää suunnitellessa käyttäjalkineita joiden nahan kuvioinnin toivotaan kestävän käytöstä aiheutuvaa kulumista. Eri pinnankuviointitekniikoiden kulumisprofiili ja jalkineen päällisen eri alueiden kuluminen voidaan ottaa huomioon ja sijoittaa oikeaa jalkineessa nahkaa kohtaan jossa se toimii ja pysyy hyvän näköisenä.

6.5 Tutkitun alueen jatkokehitys mahdollisuudet

Työn ulkopuolelle rajautuneella kulutuksenkestotestauksella saataisiin haluttaessa lisää tärkeää, luotettavaa ja vertailukelpoista informaatiota eri tekniikoiden kulutuksen kestävydestä.

Myös uusien niin sanottujen ”vegaanisten” nahkojen kuten sieninahan voitaisiin harkita tehtävän samantyyppistä testausta ja katsoa miten käytettyjä tekniikoita voitaisiin soveltaa eri tyyppisten vegaanisten nahkojen kuviointiin.

6.6 Mitä opittiin?

Työn aikana oma työskentelyprosessini ymmärrys syveni. Sen lisäksi toteusin testauksen hyödyllisyyden käytännössä ja opin arvostamaan myös epäonnistumisia ja niiden mukanaan tuomaa prosessin uudelleen arviointia, ongelmakohtien tunnistamista ja prosessin kehittämistä kohti toimivampaa tuotetta.

LÄHTEET

KIRJALLISUUSLÄHTEET

Choklat, A. 2012. Footwear Desingn. Lontoo: Lawrance King Publishing Ltd.

Cox, C. 2008. Vintage kengät – Kenkämuodin vuosikymmenet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava

Johnston, L & Woolley, L. 2015. Shoes a Brief History. Lontoo: V & A publishing.

Pellonpää-Forss, M. 2009. Kankaanpainanta. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Persson, H. 2015. Shoes Pleasure & Pain. Lontoo: V & A publishing.

Saaristo, S. 1989. Kengän suunnittelu- ja valmistustekniikka. Helsinki: Valtionpainatuskeskus

SÄHKÖISETLÄHTEET

Colourlock. 2020. <https://www.colourlock.com/all-about-leather> Viitattu 14.02.2020

Helen Rappaport 2018. <https://helenrappaport.com/queen-victoria/queen-victorias-dress-sense/> Viitattu 13.11.2019

Science Daily. 2010. <https://www.sciencedaily.com/releases/2010/06/100609201426.htm> Viitattu 04.11.2018

Silasers. 2019. <https://silasers.com/textile-laser-engraving-and-cutting-machine/> Viitattu 14.02.2020

KUVALÄHTEET

Kuva 1 Oranssi Anni Synesthesia mallisto, 2014. Iiri Poteri.

Kuva 3 History of Armenia. 2017.

<http://historyofarmenia.org/2017/05/24/worlds-oldest-leather-shoe-5500-year-old/> Viitattu 04.11.2018.

Kuva 4 Victoria & Albert Museum.

http://media.vam.ac.uk/collections/img/2014/HD/2014HD0906_2500.jpg Viitattu 08.11.2018.

Kuva 5 Victoria & Albert Museum.

http://media.vam.ac.uk/collections/img/2009/CE/2009CE2039_2500.jpg Viitattu 08.11.2018.

Kuva 6 Victoria & Albert Museum.

http://media.vam.ac.uk/collections/img/2006/AW/2006AW2463_2500.jpg Viitattu 11.11.2018.

Kuva 7 Victoria & Albert Museum.

http://media.vam.ac.uk/collections/img/2006/AM/2006AM3602_2500.jpg Viitattu 11.11.2018.

Kuva 8 Victoria & Albert Museum.

http://media.vam.ac.uk/collections/img/2012/FH/2012FH8271_2500.jpg Viitattu 18.11.2018.

Kuva 9 Victoria & Albert Museum.

http://media.vam.ac.uk/media/thira/collection_images/2010EG/2010EG9177_jpg_l.jpg
https://media.vam.ac.uk/media/thira/collection_images/2006AL/2006AL4893_jpg_l.jpg Viitattu 04.11.2018.

Kuva 10 Victoria & Albert Museum.

<http://m.vam.ac.uk/collections/cis/enlarge/id/2009CC5620>
http://media.vam.ac.uk/collections/img/2012/FH/2012FH8271_2500.jpg
 Pinterest. <https://fi.pinterest.com/pin/320318592240661138/> Viitattu 02.11.2019.

Kuva 11 Victoria & Albert Museum.

http://media.vam.ac.uk/collections/img/2009/CE/2009CE2039_2500.jpg
http://media.vam.ac.uk/collections/img/2014/HD/2014HD0906_2500.jpg Viitattu 11.11.2018.

Kuva 12 Instagram. 2016. <https://www.instagram.com/p/BDQ3pMjKtFc/>

Tumblr. 2010. http://kirksever.blogspot.com/2010_04_01_archive.html

Garden of the Far East. 2015.

<https://gardenofthefareast.tumblr.com/post/108364567629/vintage-dragon-embroidered-chinese-opera-boots>

Viitattu 02.11.2019.

Kuva 13 Bagaholicboy. 2012. <https://bagaholicboy.com/2012/08/kenzo-vans-grape-shoe-collection/> Viitattu 15.01.2020.

Fuckig young. 2012. <http://fuckingyoung.es/kenzo-x-vans-print-sneakers/> Viitattu 18.11.2018.

Become Gorgeous. 2013. <https://www.becomegorgeous.com/fashion-style/fashion-news/converse-x-marimekko-sneakers-spring-2013-collection-9862.html> Viitattu 18.11.2018.

Kuva 14 Pinterest. 2012.

<https://i.pinimg.com/564x/7c/57/e5/7c57e5be4eab1c1c6d3fae1ac1ddb353.jpg>
Viitattu 18.11.2018.

Pinterest. 2014.

<https://i.pinimg.com/564x/79/5c/2d/795c2ddd0f03661d6e02185404afc4c.jpg>
Viitattu 18.11.2018.

Oracle Fox. 2013. <https://oraclefox.com/2013/05/17/serenity-now/> Viitattu 15.01.2020.

Kuva 15 Kinz. <http://kinzleather.com/wp-content/uploads/2016/07/grainsleather.png> Viitattu 15.11.2018.

Kuva 16 Old Leather Shoe. <http://oldleathershoe.com/wordpress/wp-content/uploads/Cow-Hide-Portions.png> Viitattu 13.02.2018.

Kuva 23 Westmoreland Intermediate Unit Center I.C.E. 2015.
<https://sites.google.com/a/wiueacademy.org/wiu-transforming-education-facility/project-updates/lasercuttingetching> Viitattu 19.10.2018.