

MITTATAULUKKOKAAVOITUS

Case Ski cross -housujen kaavoitus asiakkaan mittojen mukaan

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tekniikan ala

Tekstiili- ja vaateustekniikka

Opinnäytetyö

Syky 2010

Pipsa Hyttinen

Lahden ammattikorkeakoulu
Tekstiili ja vaate- ja vaatetustekniikka

HYTTINEN, PIPSA: Mittataulukko- ja kaavoitus
Case Ski cross -housujen kaavoitus asiakkaan mittojen
mukaan

Tekstiili- ja vaatetustekniikan opinnäytetyö, 30 sivua, 7 liitesivua

Syksy 2010

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee ski cross -housujen kaavoitusta mittatilausasiakkaan mittojen mukaan. Työn tavoitteena on kaavoittaa miesten ski cross -housut mittataulukkopohjaisella kaavoitusohjelmalla. Kaavat on tarkoitettu vastaamaan käytössä olevien ski cross -housujen kaavoja. Työ on tehty yhteistyössä urheiluasuja suunnittelevan ja valmistavan KK-Sportin kanssa.

Teoriaosuudessa on tarkasteltu erilaisia kaavoitustapoja sekä tutustuttu kahden mittataulukkopohjaisen kaavoitusohjelman käyttöön ja toimintaperiaatteisiin. Kaavoitustapojen pohjalta on mietitty mittatilaustuotantoa ja kahden housuja valmistavan yrityksen mittatilaustoimintaa. Työssä on käsitelty miesten vaatetuksen mittataulukkoa sekä saksalaista miesten housujen peruskaavaa.

Työssä on tutustuttu miesten housujen kaavoitukseen mittataulukkopohjaisella kaavoitusohjelmalla. Saksalaisen miesten housujen peruskaavan pohjalta on tutkittu housujen muodon syntymistä ja sovellettu sitä ski cross -housujen kaavoittamiseen. Ski cross -housujen kaavojen toimivuutta on kokeiltu valmistamalla niistä housut, joita on sovitettu mallin päälle. Kaavoja on myös vertailtu toisiin ski cross -housujen kaavoihin, jotka on kaavoitettu ski cross -laskijoille aiemmassa kaavoitusprojektissa. Housuja kaavoittaessa on tutustuttu AccuMark-ohjelmistoon kuuluvaan Pattern Wizard -ohjelmaan ja tehty ohje sen käyttöä varten.

Työstä käy ilmi, kuinka peruskaavojen piirtämisohjeet soveltuvat hyvin erilaisten kaavamuotojen tuottamiseen. Työtä tehdessä on todettu, että mittataulukkopohjaisen kaavoitusohjelmien käyttö helpottaa kaavoitusta, koska perinteisten sarjontasääntöjen määrityksen sijaan käytetään mittataulukkoa. Mittataulukkopohjainen kaavoitus ei ole perinteistä kaavoitusta vaikeampaa, vaikka se aluksi siltä vaikuttaa.

Avainsanat: mittatilaus, mittataulukko, mittataulukkopohjainen kaavoitus, housujen kaavoitus

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

HYTTINEN, PIPSA: Measurement chart based patternmaking
Case patternmaking of made-to-measure ski cross
trousers

Bachelor's Thesis in Textile and Clothing Technology, 30 pages, 7 appendices

Autumn 2010

ABSTRACT

The objective of this thesis was to make a pattern for the production of made-to-measure men's ski cross trousers. The patterns were made with a measurement chart based patternmaking software. The patterns were made based on the patterns that are currently used to make ski cross trousers. This thesis was made in collaboration with KK-Sport that designs and produces sporting apparel.

The theory part examines different ways of patternmaking and grading and it introduces two patternmaking software programs that are chart based. The made-to-measure production of trousers was thought over based on the ways of patternmaking. The Finnish measurement chart standard for men's clothing and the German basic trouser pattern were examined.

In the research part, the objective was to learn about the use of measurement chart based software programs, and to make the pattern for ski cross trousers. The shape of men's trousers was examined and applied to the design of the ski cross trouser pattern. The trouser patterns were tested by making samples of the basic trouser and ski cross trousers. The samples were made using the measurements of a fitting model and they were fitted on him to see if the pattern worked. The ski cross patterns were compared to old patterns. A measurement chart based patternmaking software program called Pattern Wizard was studied while making the trouser patterns, and instructions of its use were made as a part of the research part.

This study shows that the pattern drawing instructions can be adapted to different pattern shapes. It also shows how the measurement chart based pattern making is not that hard or slow compared to regular patternmaking and grading even if it first appears to be.

Key words: made-to-measure, measurement chart, measurement chart based patternmaking, trouser patternmaking

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	KAAVOITUSTAVAT	3
2.1	Perinteinen sarjonta	3
2.2	Mittataulukkopohjainen kaavoitus	4
3	MITTATILAUS	6
3.1	Levi's	6
3.2	indiDenim	7
4	MITTATAULUKKOPOHJAISET KAAVOITUSOHJELMAT	8
4.1	Pattern Wizard	8
4.1.1	Mittataulukko	8
4.1.2	Kaavan piirtäminen	9
4.1.3	Viimeistely	10
4.2	Grafis	11
4.2.1	Mittataulukko	11
4.2.2	Kaavan muokkaaminen	11
5	MIESTEN HOUSUJEN PERUSKAAVA	13
5.1	Saksalainen miesten housujen peruskaava	13
5.2	Mittataulukko	13
5.3	Kaava	14
5.3.1	Etukappale	15
5.3.2	Takakappale	17
5.4	Toteutus	18
6	SKI CROSS	19
6.1	Toimeksianto	19
6.2	Toteutus	19
6.2.1	Mittataulukko	20
6.2.2	Kaavoitus	21
6.2.3	Kuosittelut	22
7	ARVIO	25

7.1	Ohjelman toimivuus	25
7.2	Kaavat	25
8	YHTEENVETO	29
	LÄHTEET	30
	LIITTEET	32

1 JOHDANTO

Ski cross on free style -hiihdon kilpailulaji. Ski cross -rata sisältää erilaisia radalle rakennettuja elementtejä, kuten aaltolatuja, hyppyreitää, kumpareita ja kallistettuja käännöksiä (Suomen Hiihtoliitto 2007). Välineet ovat tärkeässä roolissa, koska kilpailu on kovaa ja aikaerot pieniä. Laskuasulta vaaditaan hyvää liikkuvuutta, mutta myös mahdollisimman pientä ilmanvastusta. Parhaan tuloksen saavuttamiseksi asut valmistetaan mittatilaustyönä laskijan mittojen mukaan.

Tämä opinnäytetyö on tehty jatkona projektille, jossa kaavoitettiin ja valmistettiin laskuasut Suomen ski cross -maajoukkueen neljälle laskijalle. Projektissa asut oli kaavoitettu yksitellen jokaiselle laskijalle vanhoja kaavoja muokkaamalla, ilman kaavanpiirto-ohjeita. Opinnäytetyön tarkoituksena on jatkaa projektia suunnittelemalla ja toteuttamalla miesten ski cross -housujen kaavat mittataulukkopohjaisella kaavoitusohjelmalla. Kaavoitusta varten on tutustuttu saksalaiseen housujen peruskaavan piirto-ohjeeseen ja sovellettu sitä ski cross -housuihin. Kaavan valmistuttua ohjelmalla saadaan piirrettyä ski cross -housujen kaavat kenelle tahansa lajin harrastajalle.

Opinnäytetyön tekemisessä kaksi merkittävintä tavoitetta on tutustua Pattern Wizard -ohjelman toimintaan ja piirtää sillä ski cross -housujen kaava, josta on hyötyä housujen valmistukseen mittatilaustyönä. Pattern Wizard -ohjelmaan ei kuulu ohjelman käyttöohjetta. Tämän takia ohjelmasta on housujen kaavojen piirtämisen yhteydessä tehty lyhyt ohje, jonka avulla esimerkiksi alan opiskelijat voivat itsenäisesti harjoitella ohjelman käyttöä. Ohje on lisätty opinnäytetyön liitteeksi (LIITE 1).

Ennen housujen kaavoitusta on tutustuttu kaavoitus- ja sarjontatapoihin sekä housujen mittatilaustuotantoon. Mittataulukkopohjaisten kaavoitusohjelmien toimintaperiaatteita ja käyttöominaisuuksia on vertailtu opiskelemalla niiden käyttöä. Miesten housujen kaavojen muodon syntymistä on tutkittu saksalaisen kaavan piirtämishojeen avulla.

Housujen kaavojen testausta varten on valittu sovitusmalli, kenen mittoja on käytetty esimerkkeinä mittataulukoissa. Sovitusmallin mittoja on käytetty kaavoissa ja kaavapiirroksissa. Opinnäytetyössä tehtyjen kaavojen toimivuus on tarkistettu valmistamalla koekappaleet housuista sovitusmallin mitoilla. Housujen istuvuus on tarkistettu sovittamalla housuja sovitusmallin päälle.

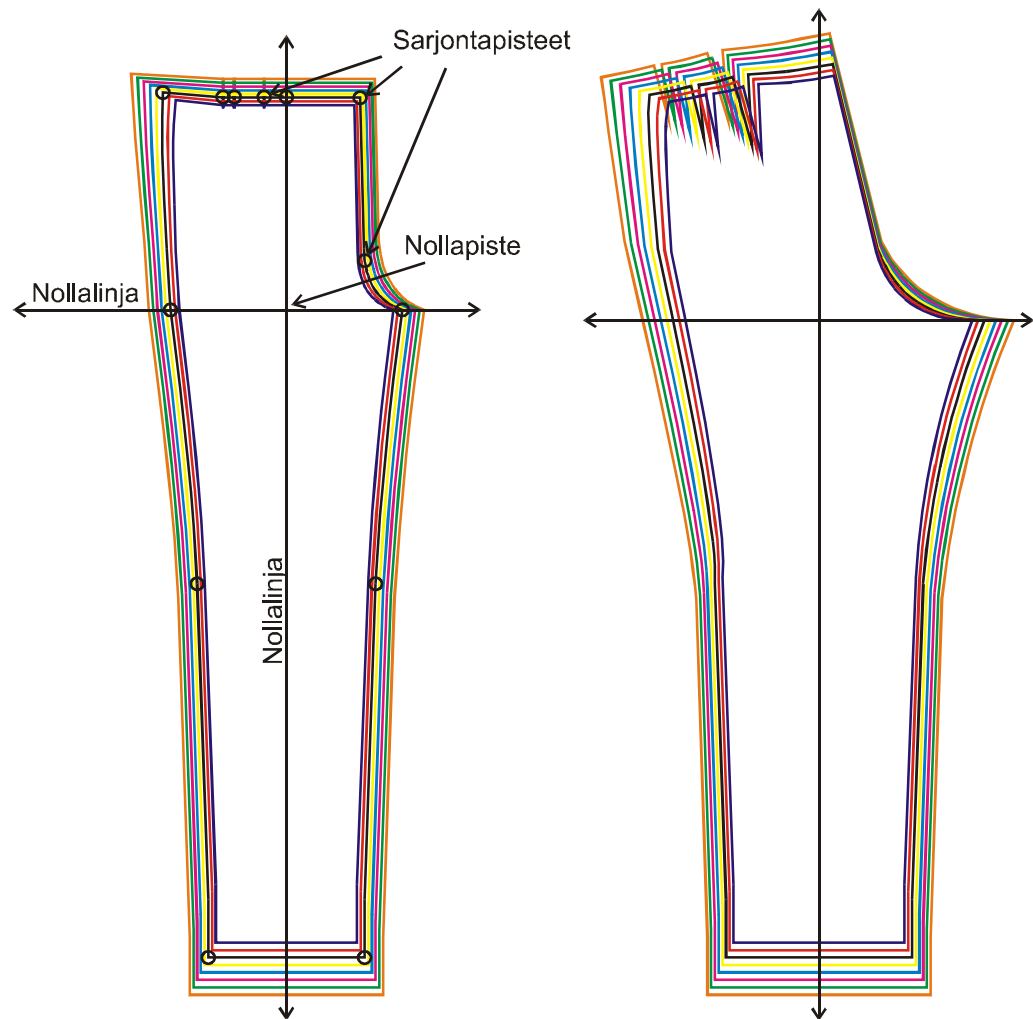
2 KAAVOITUSTAVAT

2.1 Perinteinen sarjonta

Vaatteiden kaavoituksessa on pohjana peruskaavat, joiden piirtämiseen on erilaisia ohjeita eri kaavajärjestelmissä. Kaavojen piirtämiseen käytetään vartalon mittoja ja niistä laskukaavojen avulla laskettuja apumittoja. Apumittojen laskukaavat on määriteltä kaavaan halutun muodon perusteella, joten ne voivat vaihdella eri kaavajärjestelmien välillä.

Sarjonta tarkoittaa vaatteiden kaavojen muuttamista peruskoosta muihin eri kokoihin. Kaavat voivat olla peruskaavoja tai valmiiksi kuositeltuja kaavoja. Kaavan sarjontapisteille, joita ovat kaavassa kulmakohdat, hakit ja jotkut kaarten pisteet (KUVIO 1), annetaan sarjonta-arvot. Sarjonta-arvot lasketaan laskentakaavoilla mittataulukon eri kokojen välisistä mittaeroista. (Harjunpää & Kuoppala 2001, 6.)

Kaavoihin valitaan sarjontaan varten pituus- ja leveyssuuntaiset nollalinjat (KUVIO 1). Nollalinjojen leikkauskohdassa on nollapiste, joka ei sarjoudu. Sarjonta-arvot määrittävät sen mukaan, missä nollalinjat sijaitsevat. Sarjontapisteet sarjoutuvat xy-koordinaatiston mukaan. Sarjottava piste on koordinaatiston keskipiste sarjontavaiheessa. Sarjonta-arvot ovat x- ja y-suuntaisia, joko negatiivisia tai positiivisia lukuja. Peruskaavaa voidaan muuttaa sekä pienempiin että suurempiin kokoihin, mikä vaikuttaa sarjonta-arvon etumerkkiin. (Harjunpää & Kuoppala 2001, 6.)



KUVIO 1. Sarjottu miesten housujen peruskaava, koot C146-C160, 1:10

Perinteistä sarjontaa käytettäessä kaava piirretään ja kuositellaan peruskoon mittojen mukaan ja muutetaan muihin kokoihin, kun peruskoon kaava on valmis. Perinteisen sarjonnan oppiminen vaatii paljon harjoittelua ja kaavojen tuntemusta. Perinteisen sarjonnan käyttö sopii hyvin massatuotantoon, jossa valmistetaan vaatteita keskivertovartalolle.

2.2 Mittataulukkopohjainen kaavoitus

Mittataulukkopohjaisessa kaavoituksessa määritellään ensin mittataulukko, jonka mittapisteitä käytetään kaavan piirtämiseen. Mittataulukkona voidaan käyttää jonkin kaavajärjestelmän valmista mittataulukkoa ja sen mittoja, joita muokataan

omien tarpeiden mukaan. Mittataulukoita voidaan myös itse luoda tai muokata joissain kaavoitusohjelmissä. Mittataulukkopohjaisia kaavoja käytettäessä perinteisten sarjonta-arvojen määrittästä ei tarvita. Tämän takia kaavoitusohjelmien valmiita mittataulukkopohjaisia kaavoja on helppo käyttää myös vähemmällä kaavojen ja sarjonnan osaamisella.

Valmista peruskaavaa tai kuositeltua kaavaa ei voi muuttaa sarjoutumaan mittataulukon mukaan jälkeinpäin. Kaavat täytyy piirtää mittataulukkopohjaiseen kaavoitukseen tarkoitettulla tietokoneohjelmalla.

3 MITTATILAUS

Yksilöllisten tarpeiden mukaan tilaustyönä valmistettua tuotetta kutsutaan mittatilaustuotteeksi. Mittatilaustuotteita voidaan valmistaa joko yksittäistuotantona tai massaräätälöitynä. Massaräätälöinnillä tarkoitetaan mittatilaustuotteiden tuottamista massatuotannon keinoin. (Aartovaara 2006; 9, 13.)

Mittatilaustuotteiden valmistamiseen voidaan käyttää perinteisesti sarjottuja kaavoja. Kaavat on silloin sarjottu kaikkiin standardikokoihin, joista valitaan parhaiten vastaava koko. Parempi istuvuus vaatteisiin saadaan kuitenkin mittataulukkopohjaisella kaavoituksella (Fashion Team LT 2010b). Mittataulukkopohjainen kaavoitus sopii sekä yksittäistuotantoon että tuotteiden massaräätälöintiin.

3.1 Levi's

Vuonna 1995 Levi's otti käyttöön Personal Pair -ohjelman, jonka avulla naiset saivat tilata housuja omilla mitoillaan. Ohjelma muuttui vuonna 1998 Original Spiniksi ja myös miehet pystyivät tilaamaan farkut omilla mitoillaan ja valitsemaan mallin 30:stä eri tyylivaihtoehdosta. San Franciscon myymälässä otettiin käyttöön body-skanneri, jonka avulla selvitettiin asiakkaan mitat. (Bruzzi & Church Gibson 2000, 53.)

Järjestelmä toimi niin, että ensimmäisen oston yhteydessä asiakas meni yhteen kahdeksasta Yhdysvalloissa sijaitsevasta Original Levi's myymälästä, joissa Original Spin -ohjelma oli käytössä Yhdysvalloissa. Myymälän henkilökunta otti asiakkaan mitat ja sovitti asiakkaalle muutamia housuja parhaan istuvuuden saavuttamiseksi. Eri kokovaihtoehtoja oli 495 000, joista valittiin asiakkaan mittoja parhaiten vastaava koko. Seuraavat tilaukset pystyttiin tekemään puhelimen välityksellä tai Internetissä. Housujen toimitusaika asiakkaalle oli kahdesta kolmeen viikkoa. Mittatilaustyönä valmistetut housut olivat noin 25 prosenttia normaaleja housuja kalliimmat. Vaikka Original Spin -ohjelma on lopetettu, pidettiin sitä taloudellisesti kannattavana, eikä sitä lopetettu kannattamattomuuden takia. (Balakrishnan & Rangaswamy 2002, 22; 1to1media 2000.)

3.2 indiDenim

Mittatilaustyönä farkkuja valmistava indiDenim on vuonna 2008 perustettu yhdysvaltalainen yritys. Farkut valmistetaan massaräätälöityinä käyttäen asiakkaan mittoja. Asiakas saa itse suunnitella farkut valitsemalla erilaisista malleista, yksityiskohdista ja viimeistyskäsitteistä haluamansa. Tilaukset tehdään internet lomakkeella, eikä siihen välttämättä tarvita asiantuntijan apua. (indiDenim 2010a.)

Housujen istuvuutta varten asiakkaalta kysytään erilaisia mittoja, vartalon osien muotoja ja muita vartalotyypin määrittämiseen vaikuttavia tekijöitä. Housujen täydellisen istuvuuden saavuttamiseksi on tehty laaja tutkimus vartaloiden muodoista. Asiakkaalta kysytään vain tärkeimmät mitat ja loput tarvittavat mitat lasketaan tilastojen perusteella. Miesten housuja varten kysyttäviä mittoja ovat pituus, paino, vyötärön ympäry, jalan sisäpituus ja kengän koko. Kengän kokoa käytetään apuna asiakkaan mittasuhteiden määrittämisessä. Vartalon muotoa arvioidaan kysymällä takapuolen ja reiden muotoja, jotka arvioidaan kuvien perusteella muutamasta eri vaihtoehdosta. Lisäksi kysytään asiakkaan ikää sekä etnisyyttä. (indiDenim 2010b.)

Kaavoitukseen käytetään mahdollisimman yksinkertaisia mittoja, jotka kuka tahansa osaa mitata. Ohjelman osaa arvioida mahdolliset virheet asiakkaan ottamissa mittoissa. (indiDenim 2010a.)

4 MITTATAULUKKOPOHJAISET KAAVOITUSOHJELMAT

4.1 Pattern Wizard

Gerber Technology on yhdysvaltalainen tekstiili- ja vaateusteollisuuteen käytettäviä tietokoneohjelmistoja valmistava yritys, joka valmistaa kaavoitukseen käytettävää AccuMark-ohjelmistoa. Wizard on AccuMark-ohjelmistoon kuuluva mittataulukko-pohjainen kaavoitusohjelma. Wizard toimii AccuMark Pattern Design -kaavoitusohjelman yhteydessä niin, että kaavat piirretään kaavoitusohjelmassa Wizard -ohjelmatoimintoa käyttäen. Ohjelmassa on valmiita mittataulukkoihin linkitettyjä kaavoja, mutta sillä voi myös piirtää kaavoja omia mittataulukoita ja kaavanpiirto-ohjeita käyttäen.

4.1.1 Mittataulukko

Wizard -ohjelmassa kaavaa aletaan tehdä määrittelemällä ensin mittataulukko, johon tulee kaikki kaavan piirtämiseen tarvittavat mitat. Mitat voivat olla asiakkaasta otettavia kiinteitä mittoja tai mittoja, joihin on valmiiksi lisätty vaatteeseen haluttu väljyys. Mittataulukkoon voidaan lisätä myös apumittoja, jotka saattavat muuttua eri kokoja piirrettäessä.

Osa tarvittavista mitoista saadaan erilaisilla laskukaavoilla muista mitoista ja ne voidaan laskea joko valmiiksi mittataulukkoon tai kaavaa piirtäessä taulukon mittoja käyttäen. Jos kyseiset mitat ovat sellaisia, joita saatetaan sarjoessa haluta muuttaa, pitää ne laittaa erikseen mittataulukkoon. Esimerkiksi polven korkeuden voi saksalaisessa miesten housujen peruskaavassa laskea jalan sisäpituuden mitasta, mutta koska ihmisten mittasuhteet vaihtelevat, ei sama laskukaava päde kaikissa tapauksissa. Tarkemmassa mittatilaustyössä polven korkeus mitataan asiakkaalta, jolloin sen pitää olla omana mittapisteenään mittataulukossa. Mittataulukon muokkaaminen jälkeenpäin ei vaikuta kaavan toimimiseen, kunhan kaavan piirtämiseen käytettyjen mittapisteiden nimet pysyvät samoina. Uusia mittapisteitä voidaan lisätä mittataulukkoon kaavan piirtämisen keskellä, jos niille tulee tarvetta.

4.1.2 Kaavan piirtäminen

Wizard -ohjelmalla kaava piirretään alusta asti ja kaavaan määritetään itse kaikki mittataulukon linkittyvät mitat. Kaavan eri vaiheita piirtäessä mittataulukon mittapisteiden luettelosta valitaan kaavaan linkittyvät mitat. Kaavan piirtämiseen on käytettävä tarkkoja laskukaavoja, jotta kaava toimii kaikkien eri kokojen piirtämiseen. Kaava piirretään vaihe kerrallaan ja ohjelma tallentaa vaiheet sekä niiden järjestyksen listaksi. Listaa voi jälkikäteen muokata sekä keskeltä että lopusta, jos siihen on tullut virheitä. Kun kaava halutaan sarjoo mittataulukon kokoihin, ohjelma piirtää jokaisen kaavan vaihe kerrallaan tallennetun listan mukaan. Kaava kannattaa yrittää piirtää ilman ylimääräisiä piirtovaiheita, koska turhiin vaiheisiin kuluu ylimääräistä aikaa sekä piirtovaiheita tehdessä että kaavoja piirtäessä, varsinkin jos kaava sarjotaan useaan kokoon. Kaavojen piirtäminen Wizard -ohjelmalla vaatii paljon harjoittelua ja saman kaavan voi joutua piirtämään useaan kertaan, jos se ei heti toimi. Kaavojen piirtäminen on Wizard -ohjelmalla nopeaa, kun sen käytön osaa. Mittataulukon tekeminen ja sen käyttäminen vievät aikansa, mutta kun sitä käytetään, ei kaavoja piirrettäessä tarvitse laskea erikseen yksittäisiä.

Peruskaavojen tekeminen onnistuu Wizard -ohjelmalla kaavojen piirto-ohjeiden mukaan. Piirtovaiheiden järjestys on mietitty piirto-ohjeisiin valmiiksi, jolloin ohjeiden noudattaminen nopeuttaa kaavoittamista. Peruskaavojen piirto-ohjeiden runkokuvioita voidaan käyttää omien kuosittelujen pohjana. Valmiita Wizard -ohjelmalla piirrettyjä peruskaavoja voidaan käyttää pohjana uusille kaavoille muokkaamalla valmiita kaavoja. Valmiista peruskaavasta voidaan myös kumota piirtovaiheita niin, että runkokuvio saadaan takaisin näkyviin, ja siihen voidaan tehdä muutoksia. Wizard -ohjelmassa myös mittapisteiden lisääminen mittataulukon onnistuu piirtämisen aloituksen jälkeen, jolloin omia mittapisteitä voidaan lisätä peruskaavojen mittataulukoihin. Wizard toimii erilaisten kaavakokeilujen tekemisessä ja uusien kaavoitusmenetelmien kokeilussa, koska mittataulukot ja kaavat luodaan itse. Kaavan pohjana ei tarvitse käyttää peruskaavaa, mutta peruskaavan piirto-ohjeista saa apua kaavan muodon rakentamisessa.

4.1.3 Viimeistely

Kun kaavaa ei haluta muokata enää Wizard -ohjelmassa, mittataulukoon linkitetynä, piirretään ohjelmalla kaavat tarvittaviin kokoihin. Wizard -ohjelman kaavoilla piirretään joko yksittäisiä kaavoja tai kaikkiin mittataulukon kokoihin sarjotut kaavat. Piirtämisen jälkeen yksittäistä kaavaa muokataan kuten tavallista yhden koon kaavaa, johon ei ole määritetty sarjonta-arvoja. Wizard -ohjelmalla mittataulukon kokoihin sarjottu kaava muuttuu perinteisesti sarjotun kaavan kaltaiseksi kaavaksi, jonka kaikkiin sarjontapisteisiin on määritetty sarjonta-arvot. Kaavan muotoa voidaan vielä muokata ja sarjonta-arvoja korjata.

Wizard -ohjelmassa kaavoista ei voida mitata linjojen pituuksia, joten yhteen ommeltavien linjojen pituudet täytyy tarkistaa piirtämällä kaavat oikeisiin kokoihin. Ohjelmalla voidaan piirtää sarjottu kaava, jonka linjojen pituudet saadaan tarkistettua yhdellä mittauksella. Pituuksien mittaamisen jälkeen niiden pituserot voidaan korjata joko Wizard -ohjelmassa tai AccuMark Pattern Design -ohjelmassa.

Kaavojen yhteen ommeltavien linjojen mittaerot korjataan kaavoissa tapauskohtaisesti eron suuruuden perusteella. Joissain kaavojen piirto-ohjeissa linjan pituus korjataan aina saman kappaleen mukaan, kuten paidassa hihan pyöriön kaaren pituus korjataan sopimaan kädentien pituuteen. Toisissa kaavoissa linjojen pituudet korjataan halutun pituuden perusteella joko pidemmän tai lyhyemmän kappaleen mukaan. Linjojen pituudet voidaan piirtää Wizard -ohjelmassa samanmittaisiksi, mutta silloin täytyy tietää, kumman linjan pituutta käytetään ja mistä kohdasta mittaero korjataan. Wizard -ohjelmaa käyttäessä täytyy valita linjan pituus yhdestä kappaleesta ja kopioida se toisen kappaleen vastaavaan linjaan. Tämä toimii vain kaavoissa, joissa sivujen pituuksien ero korjataan aina samasta kohdasta ja samaan suuntaan.

Kaarien muodot pitää tarkistaa, koska ne on piirretty vain peruskoon kaavaan ja niiden muodot eivät välttämättä sovi kaiken kokoihin kaavoihin. Kaarien toimivuutta voi parantaa käyttämällä niiden piirtämiseen suoria apuviivoja ja pisteitä, joiden kautta kaari piirretään.

4.2 Grafis

Grafis on saksalainen ohjelmisto, joka on kehitetty kaavoitukseen, sarjontaan ja leikkuuasetelmien tekemiseen vaatusteollisuudessa sekä vaatetusalan koulutuksessa. Ohjelmisto sopii teollisen tuotannon lisäksi ateljeetyöskentelyyn. Grafis -ohjelmistossa on runsaasti valmiita peruskaavoja sekä perusmallien kuositeltuja pohjia, jotka on linkitetty mittataulukoihin. Peruskaavat on tehty kaavajärjestelmien piirtämishojjeiden mukaisesti. Grafis -ohjelmalla tuotetuilla testatuilla kaavoilla voidaan sarjota kaavat eri yritysten käyttämien mittataulukoiden mukaan. Ohjelmistoon voidaan myös tuoda kaavoja muista järjestelmistä tai digitoimalla, mutta silloin täytyy käyttää perinteistä sarjontaa. Mittataulukopohjaiseen kaavaan voidaan lisätä sarjonta sääntöjä kaavan kuositeluvaiheessa. (Fashion Team LT 2010b.)

4.2.1 Mittataulukko

Grafis -kaavoitusohjelmassa on valmiina eri kaavajärjestelmien mittataulukoita miehille, naisille ja lapsille. Mittataulukot on linkitetty omien kaavajärjestelmiensä peruskaavoihin. Mittataulukoissa on standardikokojen mitat, joita voidaan käyttää sarjatuotannossa. Kokoja voi muokata tarpeen mukaan, jolloin saadaan yksilölliset kaavat mittatilaustuotteeseen. Mittataulukoista valitaan lähin vastaava standardikoko, jonka mittoihin tehdään tarpeelliset muutokset. Mittataulukosta valitaan koot, joihin kaava halutaan sarjota. Kokovalintoja voi tehdä missä tahansa kaavan piirron vaiheessa tai vasta, kun kaava on valmis. (Fashion Team LT 2010a.)

4.2.2 Kaavan muokkaaminen

Peruskaavat ja linkit mittataulukoihin on tehty valmiiksi, ja ohjelman käyttäjän tehtäväksi jää vain kuositella kaava. Mittataulukopohjaisista peruskaavoista ilmenee, mitä mittoja kaavoissa on käytetty. Kaavassa näkyy katkoviivoilla ympärysmittojen mittauskohdat, joista kaavan muodon rakentumisen näkee. (Fashion Team LT 2010a.)

Peruskaavan muokkaaminen tapahtuu interaktiivisesti. Ohjelmassa peruskaavoissa on muokkauskohtia, jotka aktivoidaan ryhmittäin ja muokataan joko hiirellä vetämällä tai tarkoilla luvuilla. Ohjelma kertoo aina, mitä kohtaa voidaan muokata ja miten. Muokkaussuunnan näkee cursorin symbolina ja kaava muuttuu samalla, jolloin siitä näkee heti tehdyn muutoksen. Muokattavia kohtia ovat kaikki linjat, pisteet, muotolaskokset ja kaikki kuositellut kohdat, jotka on kaavaan luotu interaktiivisiksi. Ohjelmalla ei tarvitse piirtää omia kaavoja, koska siinä on valmiina myös kaulusten, taskujen ym. yksityiskohtien kaavat, joiden muotoa voidaan myös muokata. Omien kaavojen piirtäminen on kuitenkin mahdollista esimerkiksi vyötärökaitaleen, jonka pituus linkitetään hameen tai housujen vyötärölinjaan. Kaikki kaavat linkitetään toisiinsa ohjelman antamien ohjeiden mukaan, jolloin esimerkiksi kaulus sarjoutuu pääntien mukaan oikein. (Fashion Team LT 2010a.)

Kaavaa kuositellessa voidaan käyttää pituuksien määrittämiseen sarjonta-arvoja, jotka muuttavat esimerkiksi housujen vetoketjuhalkion pituuden portaittain vetoketjujen pituuksien mukaan. Ohjelma tallentaa kaikki kuositeluaskelet ja suorittaa ne peruskaavojen kaikkiin sarjottaviin kokoihin. Kaavaan saa sarjonnan näkyviin helposti ja nopeasti kesken kaavan muokkaamisen, joten kaavan voi koesarjota ja tarkastella eri kokojen muotoja. (Fashion Team LT 2010a.)

Grafis -ohjelman peruskaavoissa yhteen ommeltavat sivut on linkitetty niin, että ne pysyvät samanmittaisina kaavaa muokatessa. Kaariin saa jatkuvan muodon asetuksen, jolloin kaaret jatkuvat yhtenäisinä yhteen ommeltavien kappaleiden välillä. (Fashion Team LT 2010a.)

Grafis on helppokäyttöinen ohjelma tavallisten vaatteiden kaavoittamiseen. Siinä on valmiita peruskaavoja, joihin on linkitetty mitat, joita yleisimmin pitää vaatteiden kaavoissa muuttaa. Grafis -ohjelman käyttö on yksinkertaista, koska ohjelma antaa ohjeita kaavan muokkaamisessa. Ohjelmasta on tehty suomenkielinen versio, jota on helppo ymmärtää. Kuvaohjeissa on käytetty selkeitä symboleja, joiden avulla ohjelma ohjaa käyttäjää kaavojen piirtämisessä.

5 MIESTEN HOUSUJEN PERUSKAAVA

5.1 Saksalainen miesten housujen peruskaava

Miesten housujen peruskaavan piirtämiseen on käytetty saksalaista M. Müller & Sohn -kaavanpiirto-ohjetta. Housujen peruskaavaksi on valittu tavallisten suorien housujen kaava, jossa on vyötäröllä kaksi laskosta edessä ja kaksi muotolaskosta takana. Housujen peruskaavat ovat erilaisia eri kaavoitusjärjestelmissä, koska ne piirretään erilaisilla piirto-ohjeilla, jolloin kaavan muoto muuttuu.

5.2 Mittataulukko

Miesten koot on jaoteltu suomalaisessa Passeli -miesten vaatetuksen mittataulukon vartalotyyppin ja pituusryhmän mukaan. Vartalotyyppejä on yhteensä viisi: solakka, normaali, tanakka, tukeva ja vatsakas. Vartalotyyppit eroavat toisistaan rinnan, vyötärön ja lantion ympärysmittojen erojen osalta. Vartalotyyppit on jaettu vielä viiteen pituusryhmään, jotka ovat 164 ± 3 cm, 170 ± 3 cm, 176 ± 3 cm, 182 ± 3 cm ja 188 ± 3 cm. Mittataulukossa on tunnusmittoja ja apumittoja. Tunnusmittoja ovat pituus, rinnan ympäryys, vyötärön ympäryys, lantion ympäryys ja jalan sisäpituus. Apumittoja ovat olan pituus, käsivarren pituus, selän pituus ja sivun pituus. (Passeli 1988, 1.)

Saksalaisessa housujen peruskaavassa käytetään viittä eri mittapistettä; vyötärön ympäryys, lantion ympäryys, sivun pituus, jalan sisäpituus ja lahkeensuun leveys (TAULUKKO 1). Mittapisteistä neljä ensimmäistä on kiinteitä vartalon mittoja, jotka kuuluvat myös miesten vaatetuksen mittataulukon mittoihin. Lahkeensuun leveys on mitta, johon on lisätty valmiiksi lahkeeseen tuleva väljyys. Lahkeensuun leveys määritetään halutun mallin mukaan. (Müller & Sohn 1997, 35.)

TAULUKKO 1. Asiakkaasta otettavat mitat

Mittapiste	Lyhenne	Asiakkaan mitat
sivun pituus	SIP	117
jalan sisäpituus	JSP	84
vyötärön ympäryys	VY	95
lantion ympäryys	LY	107
lahkeensuun leveys	LS	48

Sovitusmallista otetut mitat (TAULUKKO 1) vastaavat parhaiten Passeli -mittataulukon koon D150 tunnusmittoja. Kokomerkinässä kirjain D tarkoittaa vartalotyyppeä tanakka ja numero 150 kuvaa pituusryhmän 182 ± 3 cm kokoa 50. Kaikki muut kaavan piirtämiseen tarvittavat mitat (TAULUKKO 2) lasketaan asiakkaasta otettujen mittojen avulla (Müller & Sohn 1997, 35).

TAULUKKO 2. Muut kaavan piirtämiseen tarvittavat mitat

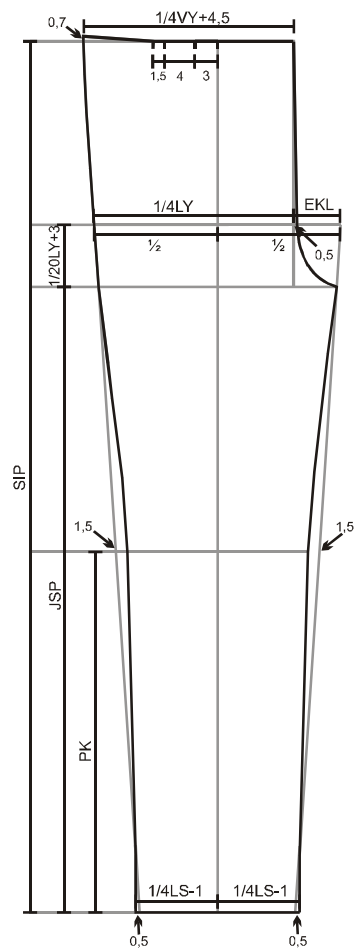
Mittapiste	Lyhenne	Laskukaava	Asiakkaan mitat
polvikorkeus	PK	$3/5JSP-2$	48,4
etuhousun leveys	EHL	$1/4LY$	26,8
haarakoukun leveys	HKL	$1/4LY-3$	23,8
etukoukun leveys	EKL	$1/20LY+1$	6,4
takakoukun leveys	TKL	$HKL-EKL=1/5LY-4$	17,4
takahousun leveys	THL	$1/4LY+3,5$	30,3
koko leveys takana	KLT	$TKL+THL=9/20LY-0,5$	47,7

5.3 Kaava

Housujen peruskaavaan kuuluu kaksi kappaletta: etu- ja takakappale. Housujen kaavat rakentuvat eri tavoilla eri kaavajärjestelmissä. Kaavaat piirretään runkokuvion päälle, johon ne voivat sijoittua joko päällekkäin tai vierekkäin. Runkokuvio muodostuu apuviivoista, jotka on piirretty vartalon mittojen ja niitä laskettujen apumittojen mukaan.

5.3.1 Etukappale

Kaavoitus aloitetaan saksalaisessa miesten housujen peruskaavassa etukappaleesta, jonka kaavoitus alkaa runkokuvion piirtämisestä. Lopullinen kaava muodostuu runkokuvion päälle (KUVIO 2).



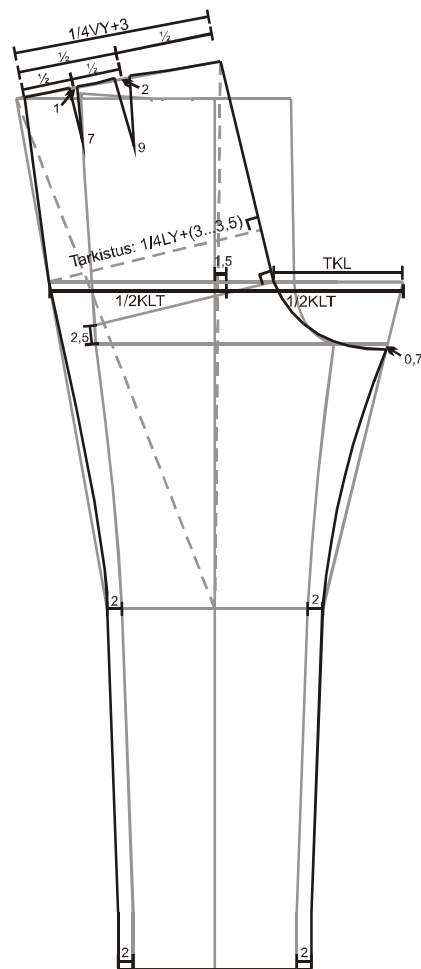
KUVIO 2. Miesten housujen etukappaleen kaavan piirtäminen 1:10, mitat senttimetreinä

Pystysuoran prässiviivan pituudeksi valitaan sivun pituus (SIP) ja siihen mitataan pisteet polvikorkeus (PK), jalan sisäpituus (JSP) ja lantion kohta ($1/20 LY + 3$ cm). Prässiviivaa vastaan kohtisuoraan piirretään lahkeensuuviiva ($1/2 LY - 2$ cm) ja lantioviiva ($1/4LY + EKL$) puoliksi molemmin puolin prässiviivaa. Lantioviivan pää-

tepisteet yhdistetään lahkeensuuviivan päistä 0,5 cm prässiviivaan päin piirrettyihin pisteisiin. Haaraviiva piirretään jalan sisäpituuden (JSP) kohdalle ja polviviiva polvikorkeuden (PK) kohdalle, näihin apuviivoihin asti. Apuviivoista mitataan (1,5...2) cm prässiviivaan päin polviviivalla. Näin saadaan polven leveys etukapalleella. Lahkeensuun päätepisteistä piirretään ensin viivat kohtisuoraan ylöspäin sivujen apuviivoihin asti ja jatketaan sivuviivoja polviviivan päätepisteiden kautta haaraviivan päätepisteisiin. Polviviivan ja haaraviivan välinen osuus piirretään hieman sisäänpäin kaartuvana. Lantioviivan päästä mitataan etukoukun leveys (EKL) ja piirretään siitä viiva kohtisuoraan ylöspäin. Näin saadaan keskietuviiva (KE). Vyötäröviiva piirretään kohtisuoraan prässiviivaa ja keskietuviivaa vastaan. Vyötäröviiva alkaa keskietuviivasta ja sen pituudeksi valitaan $\frac{1}{4} VY + 4,5$ cm. Lantion kaari viimeistellään jatkamalla sivuviivaa haaraviivalta lantion sivupisteen kautta vyötärölle. Vyötäröä korotetaan sivusta 0,7 cm. Keskietulinja muotoillaan vielä viistottamalla sitä 0,5 cm lantioviivalla ja etukoukku muotoillaan kuvan (KUVIO 2) mukaisesti. Etulaskokset sijoitetaan vyötärölle prässiviivasta sivuun päin kuvan (KUVIO 2) mukaisesti ensin 3 cm levyinen laskos ja neljän senttimetrin päähän 1,5 cm leveä laskos. (Müller & Sohn 1997, 35.)

5.3.2 Takakappale

Housujen etukappaleen kaava ja runkokuvio toimivat takakappaleen runkokuvion pohjana. Housujen takakappaleen kaava piirretään etukappaleen kaavan päälle (KUVIO 3).



KUVIO 3. Miesten housujen takakappaleen kaavan piirtäminen 1:10, mitat senttimetreinä

Lahjetta levennetään 2 cm kummaltakin puolelta lahkeensuusta polveen asti. Prässiiviivaa siirretään lantioviivalla (1...1,5) cm keskelle päin. Uudesta prässiiviivan pisteestä mitataan koko leveys takana (KLT) puoliksi kumpaankin suuntaan lantioviivan suuntaisesti. Saadut lantion pisteet yhdistetään sivuilla polviviivalle. Etu-

kappaleen vyötäröviivaa jatketaan sivulla ja takakappaleen sivuviiva jatketaan lantiolta vyötäröviivalle asti. Lantioviivan päästä mitataan takakoukun leveys (TKL), haaraviivalla etukappaleen sivuviivaa pitkin mitataan (2...2,5) cm ylöspäin ja yhdistetään pisteet viivalla, jota vastaan kohtisuoraan piirretään keskitakaviiva. Takakappaleen leveys tarkistetaan lantion kohdalla. Polviviivan keskipisteestä piirretään suora sivuviivan ja vyötärön leikkauspisteeseen. Sama pituus mitataan polviviivan keskipisteestä keskitakalinjalle, saadaan vyötärölinjan keskitakapiste. Keskitakalinjan päätepiste yhdistetään sivuviivan ja vyötäröviivan leikkauspisteeseen ja mitataan tällä vyötäröviivalla keskeltä takaa $\frac{1}{4} VY + 3$ cm. Vyötäröviivan puoliväliin lisätään 2 cm:n levyinen 9 cm pitkä muotolaskos. Vyötäröviivan keskipisteen ja sivupisteen väli puolitetaan ja lisätään siihen 1 cm:n levyinen 7 cm pitkä muotolaskos. Vyötärö muotoillaan korottamalla muotolaskosten reunoja 0,5 cm ja 0,3 cm. (Müller & Sohn 1997, 35–36.)

5.4 Toteutus

Miesten housujen kaavat on piirretty Wizard -ohjelmalla kaavan piirtämisohjeen mukaan. Ohjeen apumittojen arvoväleiltä on valittu yhdet arvot, joita on käytetty kaavan piirtämiseen. Saksalaisessa miesten housujen peruskaavan ohjeessa on yksi kohta, jota ei pysty Wizard -ohjelmalla toteuttamaan. Takakappaleen leveyttä ei voida tarkistaa lantion kohdalla. Tarkistus pitäisi tehdä keskellä kaavan piirtämistä ja miettiä erikseen, miten se korjataan ennen piirtämisen jatkamista. Mitä voi tarkistaa jälkepäin valmiista kaavasta tai viimeistään sovituksessa.

6 SKI CROSS

6.1 Toimeksianto

Opinnäytetyön toimeksianto on tullut KK-Sportilta, joka suunnittelee ja valmistaa mm. ski cross -laskuasuja mittatilaustyönä laskijoille. Ski crossissa, kuten muissakin urheilulajeissa, on määritelty kilpailuasuja koskevat säännöt virallisiin kilpailuihin.

Ski cross -asun täytyy olla kaksiosainen: housut ja takki. Laskiessa käytetään suojarusteita, jotka eivät saa olla kiinnitettynä laskuvaatteisiin. Housun lahkeiden ympärysmittaan väljyyden tulee olla reiden keskiosasta monon yläreunaan 8 cm joka kohdasta. Vaatteita ei saa kiristää millään, esimerkiksi hihnoilla, vartalonmyötäisiksi. Housujen lahkeiden täytyy peittää monon yläreuna ylimmän soljen yläpuolelta. Laskuasun väljyys mitataan laskun yhteydessä niin, että laskijalla on kaikki varusteet päällä. Laskija seisoo jalkaterät hartioiden leveydellä, kädet sivuilla kylkiä vasten, monon etureunaan nojaten. Väljyyttä mitatessa vaateen materiaalia ei saa venyttää. (International Ski Federation 2009, 10–11.)

6.2 Toteutus

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä kaava, jonka avulla saadaan valmistettua miesten ski cross -housut asiakkaan mittojen mukaan. Ski cross -housujen kaavan suunnittelu on aloitettu vertailemalla valmiita ja hyväksi todettuja vanhoja kaavoja sekä tutustumalla saksalaiseen miesten housujen peruskaavan piirto-ohjeeseen. Kaavojen piirtämiseen on käytetty Pattern Wizard -ohjelmaa. Saksalainen housujen peruskaava toimii niin hyvin Wizard -ohjelmassa, että sen piirto-ohjetta on päätetty käyttää pohjana ski cross -housujen kaavoitukseen. Mittataulukkaan ja kaavaan on lisätty mittapisteitä, joilla housujen lahkeet saadaan oikean muotoisiksi. Lisäksi housujen peruskaavaan on lisätty ski cross -housuihin suunnitellut kuosittelet.

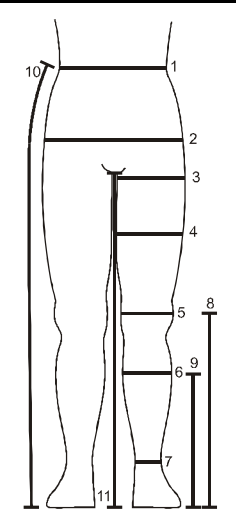
6.2.1 Mittataulukko

Ski cross -housuissa on tärkeää, etteivät ne ole liian väljät, jotta ilmanvastus olisi mahdollisimman pieni. Housujen pitää kuitenkin olla riittävän väljät kaikkia laskussa tehtäviä liikkeitä varten. Työn toimeksiantajalta on saatu ohjeet housujen lahkeisiin halutuista ympärysmittojen väljyyksistä. Reiden yläosaan väljyyttä tarvitaan yhteensä 16 cm, reiden keskelle, polven ja pohkeen kohdalle 8 cm ja nilkkaan monon takia 24 cm. Laskuasujen sääntöihin ei ole määritelty lahkeen väljyyttä reiden keskiosasta ylöspäin eikä monon kohdalla.

Ski cross -housujen mittataulukon pohjana on käytetty toimeksiantajalta saatua vanhaa taulukkoa mittapisteistä, joita käytetään mäkihyppääjien pukujen valmistuksessa. Mäkipukujen valmistamiseen tarvittavassa mittataulukossa on mittapisteitä, joita ei ole miesten vaatetuksen mittataulukossa. Passeli -mittataulukon mittapisteiden lisäksi mäkipukua varten mitataan raajoista ympärysmittoja useasta kohdasta sekä kaulan ympäryys. Mäkipuvun mittataulukossa jalan sisäpituuden tilalla on haaramitta, joka mitataan 30 cm:n levyisessä haara-asennossa ja käden pituus mitataan kainalosta ranteeseen käsi sivulle ojennettuna, eikä olkapäästä ranteeseen, kuten Passeli -taulukossa. Ski cross -housujen mittataulukkoon on valittu mäkipuvun mittataulukosta mittapisteet, jotka mitataan vyötäröstä alaspäin. Haaramitta on korvattu jalan sisäpituuden mitalla ja nilkan ympärysmitta on lisätty mittataulukkoon. Muut taulukon mittapisteet pysyvät samoina kuin mäkipuvun mittataulukossa. Mittapisteitä lahkeeseen tarvitaan useita, jotta lahkeista saadaan joka kohdasta niin tiukka kuin säännöt sallivat (TAULUKKO 3).

TAULUKKO 3. Ski cross -housujen mittataulukko

	Mittapiste	Lyhenne	Asiakkaan mitat
1	vyötärön ympärys	VY	95
2	lantion ympärys	LY	107
3	reiden ympärys ylhäältä	RY	64
4	reiden ympärys keskeltä	RK	55
5	polven ympärys	PY	44
6	pohkeen ympärys	POH	43
7	nilkan ympärys	NY	27
8	polvikorkeus	PK	53
9	maasta pohje	MP	36
10	sivun pituus	SIP	117
11	jalan sisäpituus	JSP	84



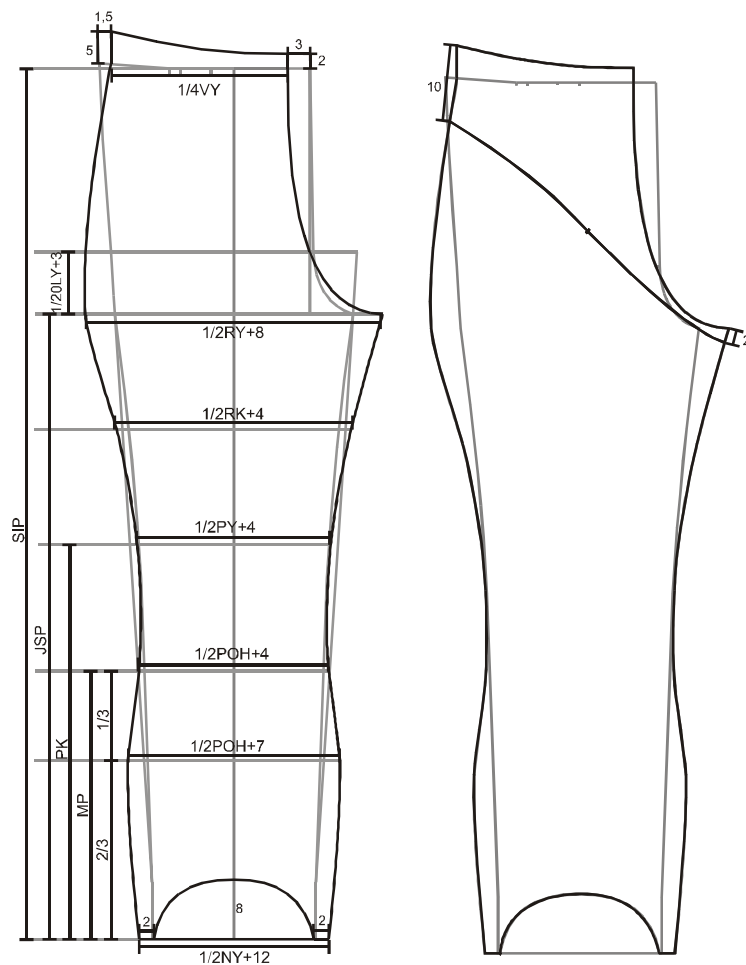
6.2.2 Kaavoitus

Ski cross -laskijoiden pukujen valmistusprojektissa housujen kaavat tehtiin muokkamalla mäkipuvun housuosan kaavat asiakkaan mittojen mukaan oikeisiin väljyyksiin. Kaavoista tehtiin sovitusta varten koehousut jokaiselle laskijalle. Sovituksessa housujen muotoja korjailtiin ja kaavat muokattiin sovitusmuutosten mukaan. Kaavojen piirtämiseen ei käytetty kaavanpiirto-ohjeita, vaan kaavat muokattiin mäkipuvun mittataulukon ja sovitusten perusteella.

Ski cross -housujen kaavoitukseen Wizard -ohjelmalla on käytetty apuna saksalaisen miesten housujen peruskaavan piirto-ohjetta. Ski cross -housujen kaavan runkokuvioon on käytetty samoja linjoja ja apumittojen laskukaavoja (TAULUKKO 2) kuin peruskaavassa. Housujen peruskaavan apukuvio vaikuttaa etenkin takakappaleen yläosan muotoon. Housujen keskitakalinjan suunta määräytyy housujen peruskaavassa etukappaleen sivuviivasta haaraviivan kohdalla. Ski cross -housuissa on sen verran enemmän väljyyttä reiden yläosassa, että etukappale on leveämpi, mikä muuttaisi takakappaleen keskitakalinjan suuntaa ja sen yläosan muoto muuttuisi suuremmaksi.

6.2.3 Kuosittelut

Uuden vaatemallin kaavoittamiseen käytetään usein pohjana peruskaavaa, joka muokataan mallin mukaiseksi. Kaavojen kuosittelulla tarkoitetaan vaateen peruskaavoihin tehtäviä kaavamuutoksia, joilla vaateen muoto ja ulkonäkö muuttuvat. Kaavamuutoksia voivat olla esimerkiksi väljyyden lisääminen, muotolaskosten siirtäminen, housujen lahkeiden pituuden muutokset tai yksityiskohtien, kuten taskujen, lisääminen.

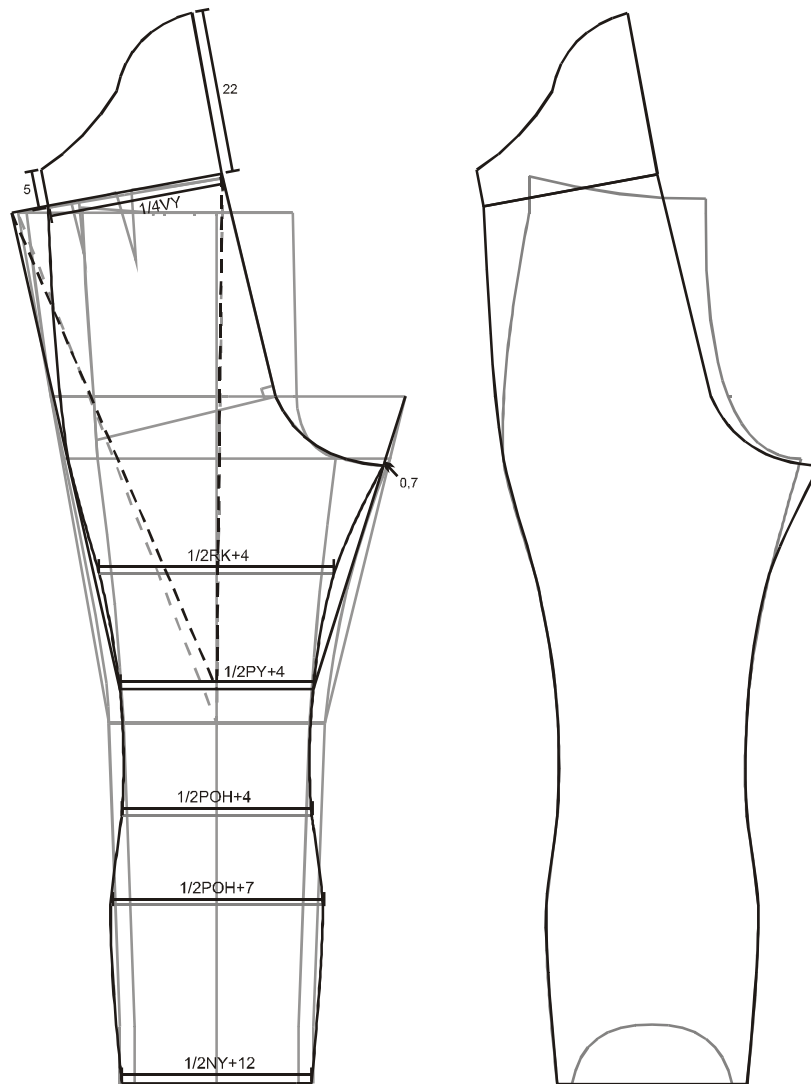


KUVIO 4. Ski cross -housujen etukappaleen kuosittelu 1:10, mitat senttimetreinä

Ski cross -housujen kuosittelussa on lahkeisiin lisätty nilkan, pohkeen, polven, reiden ympärysmittat keskeltä ja ylhäältä sekä lisäksi monon yläreunan kohdalle yhden mittapisteen sekä etu- että takakappaleeseen (KUVIO 4). Lahje on jaettu pituus-

suunnassa osiin pohkeen (MP) ja polven (PK) kohdalta. Pohjepisteessä lahkeen leveys on $(\frac{1}{2} POH + 4 \text{ cm})$ ja polvipisteessä $(\frac{1}{2} PY + 4 \text{ cm})$. Lahkeensuun leveys on $\frac{1}{2} NY + 12 \text{ cm}$. Pohkeen ja lahkeensuun väli on jaettu kolmeen osaan ja ylemmään pisteeseen on lisätty lahkeen leveydeksi $(\frac{1}{2} POH + 7 \text{ cm})$. Polvipisteen ja haaraviivan puoleen väliin on lisätty reiden keskipiste, jossa lahkeen leveys on $(\frac{1}{2} RK + 4 \text{ cm})$. Lahkeen leveys jakautuu prässiviivan molemmille puolille tasaisesti lahkeensuusta haaraviivaan etukappaleella ja reiden keskelle takakappaleella. Ski cross-housujen etu- ja takakappaleen kaavojen sivuviivat ovat samanmuotoiset lahkeensuusta reiden puoleen väliin.

Etukappaleella haaraviivan leveys on $\frac{1}{2} RY + 8 \text{ cm}$, jonka keskipiste on prässiviivalla jalan sisäpituuden (JSP) kohdalla. Haaraviivasta ylöspäin kaavan piirtämiseen on käytetty samoja mittoja kuin miesten housujen peruskaavassa. Etukappaleen vyötäröä on korotettu edestä 2 cm ja sivulta 5 cm. Muotolaskokset on poistettu, minkä takia keskietulinjaa on siirretty 3 cm ja sivulinjaa 1,5 cm vyötäröllä. Lahkeensuuhun on lisätty eteen monoa varten kaareva aukko, jonka korkeus on 8 cm ja leveys määräytyy lahkeensuun mukaan niin, että aukon reunat ovat 2 cm:n päässä sivusaumoista. Etukappaleeseen on tehty leikkaussauma, jolla voi muokata kaavaa etureiden muodon mukaan sovituksessa (KUVIO 4).



KUVIO 5. Ski cross -housujen takakappaleen kuosittelu 1:10, mitat senttimetreinä

Takakappaleessa on reiden keskeltä ylöspäin käytetty saksalaisen housujen peruskaavan piirto-ohjeen mukaisia mittoja (KUVIO 5). Muutoksena takakappaleeseen muotolaskokset on poistettu ja vyötärölinjan pituutta on lyhennetty sivusaumasta. Takakappaleen vyötäröä on korotettu sivulta saman verran kuin etukappaleella ja keskeltä takaa 22 cm. Takakappaleessa on sauma vyötärön kohdalla. Ski cross -housuihin on tarkoitus tulla myös henkselit, mutta niitä ei ole kaavoitettu eikä niiden pituuden määrittämistä ole tämän opinnäytetyön yhteydessä otettu huomioon. Takakappaleen sivulinja muuttuu polven korkeuden muuttumisen takia. Suuremmalla polven korkeudella sivulinja kääntyy pystysuorasta enemmän ja pienemmällä vähemmän.

7 ARVIO

Kaavojen toimivuuden testaamista varten on valittu sovitussmalli. Housujen kaavojen valmistuttua sovitussmallista on otettu mittataulukon mukaiset mitat, jotka on lisätty Wizard -ohjelman mittataulukkoon. Ohjelman piirtämällä kaavoilla on ommeltu kaavakokeilut, joita on sovitettu sovitussmallin päälle. Housujen peruskaavan kaavakokeiluun on käytetty hyvin laskeutuvaa, venymätöntä kangasta. Ski cross -housujen kaavakokeilu on tehty ski cross -housujen valmistukseen käytettävää kangasta vastaavasta joustavasta softshell -neuleesta.

7.1 Ohjelman toimivuus

Housujen peruskaavan piirtäminen sujui ilman suurempia vaikeuksia. Wizard -ohjelmalla sai lähes jokaisen kohdan kaavasta tehtyä piirto-ohjeen mukaan. Ainoa ongelma oli, ettei ohjelmalla pysty tarkistamaan kaavasta mittoja ennen kuin se on kokonaan valmis ja piirretty halutuilla mitoilla. Valmiista kaavoista pitää tarkistaa yhteen ommeltavien sivu- ja sisäsaumojen pituudet. Kaavoihin jäi vielä parannettavaa, mutta parannuksilla ei saa kaavojen muotoon merkittäviä muutoksia. Wizard -ohjelma on niin monimutkainen, että sillä voisi keksiä loputtomasti uusia tapoja tehdä pieniä parannuksia kaavoihin. Tarkoituksena oli kuitenkin tehdä vain oikean muotoinen kaava, johon voi tarpeen mukaan tehdä muutoksia eri asiakkaita varten.

7.2 Kaavat

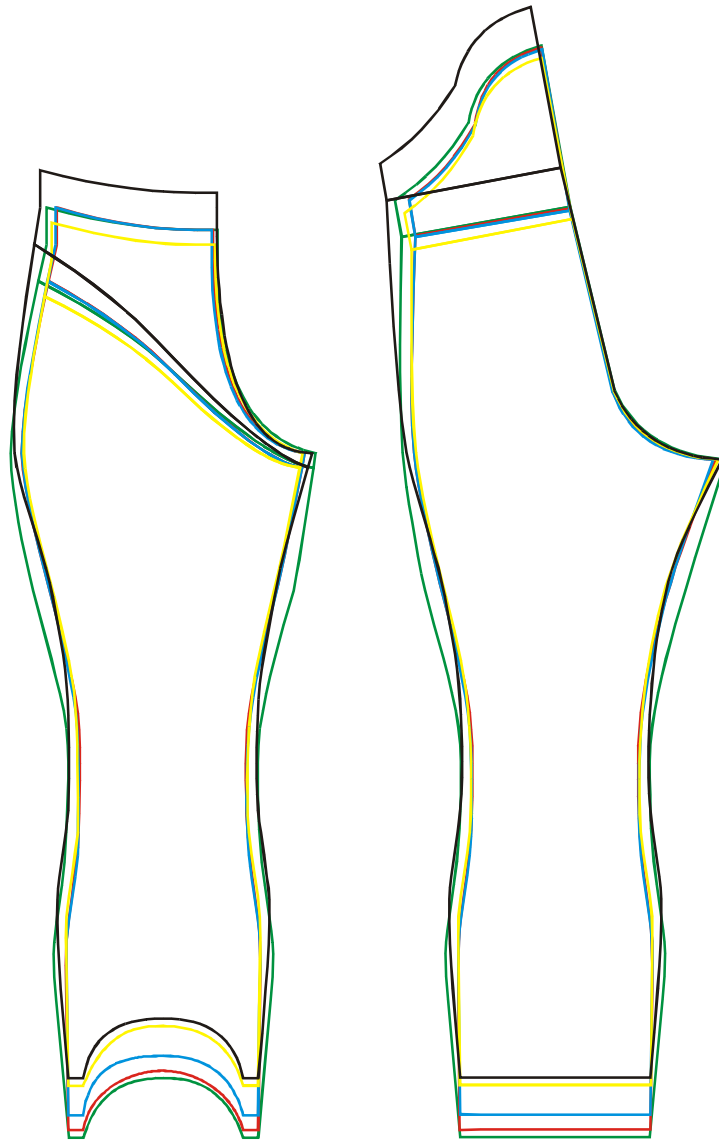
Ohjelma piirsi molemmat kaavat ongelmitta, mutta etu- ja takakappaleiden yhteen ommeltavien sivujen pituuksissa oli muutamien millimetrien eroja. Pituuksien korjauksista ei tullut kaavojen muotoihin merkittäviä eroja. Molemmat housut sopivat hyvin sovitussmallin päälle. Ski cross -housuja ei sovitettu monojen kanssa, mutta lahkeiden muotoja on verrattu vanhoihin ski cross -housujen kaavoihin, joiden perusteella väljyys monojen kohdalla on määritelty. Housut eivät kiristäneet mistään, ja väljyyttä oli tarpeeksi.

Ski cross -housujen kaava on piirretty vielä neljän ski cross -laskijan mitoilla (TAULUKKO 4) ja kaavoja on verrattu keskenään (KUVIO 6). Ski cross -laskijoiden nilkan ympärysmittoja ei ole mitattu, joten kaikki kaavat on piirretty sovitussmallin mitta käyttäen. Kaavoista näkee selvästi kokojen mittaerot kaikissa mittapisteissä. Laskijoiden sekä sovitussmallin mittaerot ovat niin pieniä, ettei kaavoissa ole suuria eroja, jotka saattaisivat vaikuttaa esimerkiksi kaavojen kaarien muotoihin.

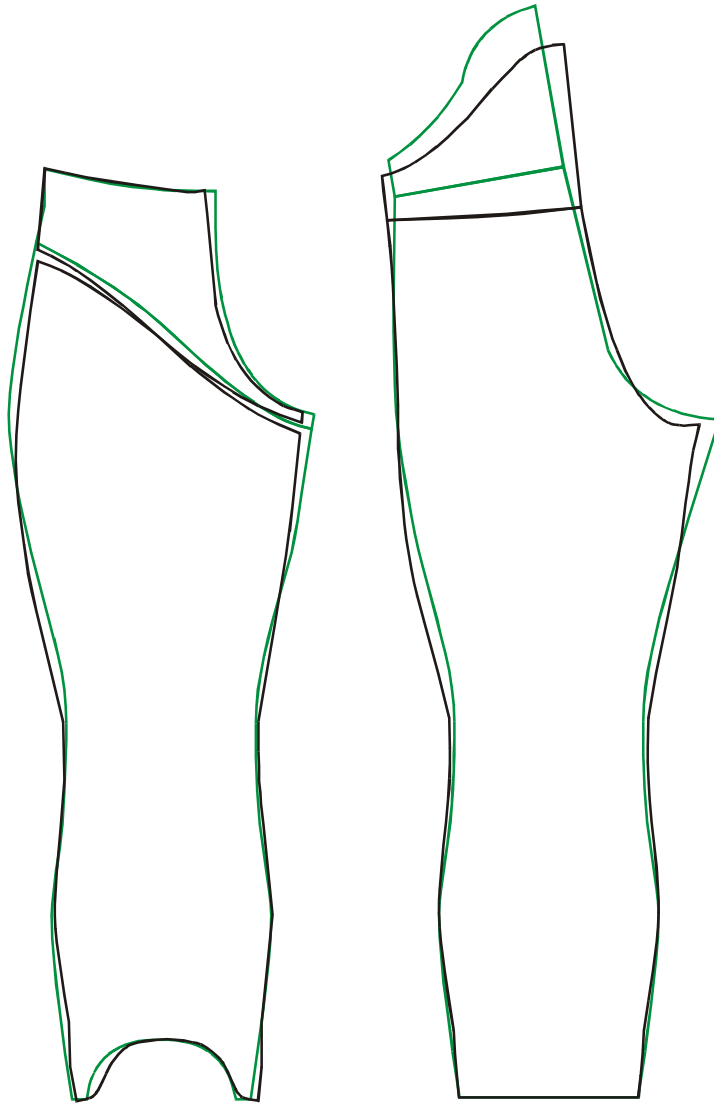
Yhden laskijan vanhojen housujen kaavoja on verrattu Wizard -ohjelmalla piirrettyihin kaavoihin (KUVIO 7). Lahkeiden muodot vastaavat hyvin toisiaan. Etukappaleen leikkaussaamaa on vanhoissa kaavoissa muotoiltu reiden muodon mukaan. Suurin ero kaavoissa on takana vyötäröllä. Vanhoissa kaavoissa takakappaleen poikittainen sauma ei ole vyötärön kohdalla vaan vähän alempana. Wizard -kaavassa takakappale on myös vyötäröltä kapeampi ja keskitakalinja vinompi. Erot ovat kuitenkin pieniä ja niiden korjaaminen onnistuu yhdellä sovituksella.

TAULUKKO 4. Neljän ski cross -laskijan ja sovitusmallin (musta) mitat

Mittapiste					
vyötärön ympärys	84	88	84	92	95
lantion ympärys	100	105	102	108	107
reiden ympärys ylhäältä	60	59	60	66	64
reiden ympärys keskeltä	54	54	54	62	55
polven ympärys	39	40	38	44	44
pohkeen ympärys	38	38	38	45	43
nilkan ympärys	27	27	27	27	27
polvikorkeus	54	53	56	55	53
maasta pohje	35	34	38	37	36
sivun pituus	117	111	119	120	117
jalan sisäpituus	89	85	91	92	84



KUVIO 6. Ski cross -laskijoiden ja sovitusmallin kaavat 1:10



KUVIO 7. Vanhat ski cross -housujen kaavat (musta) ja Wizard -ohjelmalla piirretyt kaavat (vihreä)

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä mittataulukkopohjainen kaava ski cross -housujen valmistusta varten. Kaavat on ennen piirretty vanhoja kaavoja muokkaamalla, mikä on aikaa vievää ilman toimivaa menetelmää. Opinnäytetyössä tehdyllä kaavalla housujen kaavoitusaikaa saa lyhennettyä, koska kaavojen piirtämistä varten asiakkaasta otetut mitat kirjoitetaan mittataulukkaan ja ohjelma piirtää kaavat automaattisesti.

Wizard -ohjelmaan ollaan tutustuttu housujen kaavoja piirtäessä. Samalla on huomattu, että ohjelman käyttö on yhtä helppoa ja nopeaa kuin vastaavan tavallisen kaavoitusohjelman käyttö.

Ski cross -housujen kaavat on tehty käyttäen apuna saksalaista miesten housujen peruskaavan piirtämishjettä. Ohjeen mittataulukkoa on muokattu ja kaavoja on muokattu ski cross -housujen kuositelujen mukaisiksi. Piirrettyjen kaavojen perusteella voidaan todeta, että peruskaavojen piirtämishjeita voidaan soveltaa myös erilaisten kuositeltujen kaavamuotojen tekemiseen mittataulukkopohjaisilla kaavoitusohjelmilla. Housujen kaavoitus onnistuu Wizard -ohjelmalla kaavanpiirtämishjeen mukaan.

Tässä opinnäytetyössä esitetty ski cross -housujen kaava perustuu opinnäytetyön tekemisen aikaan käytössä oleviin kaavoihin. Ski cross kehittyy lajina koko ajan, ja kilpailuasuja koskeviin sääntöihin tulee jatkuvasti muutoksia. Opinnäytetyössä suunniteltu kaava toimii vain lähtökohtana ski cross -housujen valmistuksen. Housujen istuvuus on liikkuvuuden ja laskun nopeuden takia tarkka, joten kaavoihin saatetaan joutua tekemään pieniä muutoksia sovituksen yhteydessä. Kaavaa voitaisiin kehittää paremmaksi ottamalla huomioon myös etu- ja takakappaleen leikkaus- saumojen muodon lisäysmahdollisuudet. Vanhoissa ski cross -housujen kaavoissa etukappaleen leikkaussaumasta on poistettu tai siihen on lisätty väljyyttä eri tavoilla eri laskijoille.

LÄHTEET

Aartovaara, M. 2006. Mittatilausprosessin selkeyttäminen. Lahden ammattikorkeakoulu, Tekniikan laitos. Tekstiili- ja vaatetustekniikan opinnäytetyö.

Balakrishnan, A. & Rangaswamy, A. 2002. From Many to One: Personalized Product Fulfillment Systems. eBusiness Research Center Working Paper [viitattu 30.9.2010]. Saatavissa:

http://www.smeal.psu.edu/cdt/ebrcpubs/res_papers/2002_02.pdf

Bruzzi, S. & Church Gibson, P. (toim.) 2000. Fashion cultures theories, exploration and analysis. London: Routledge.

Fashion Team LT. 2010a. Grafis -kaavoitusohjelmisto V.10 käyttäjäkoulutus. Koulutuskeskus Salpaus. Hollola 14. -15.10.2010.

Fashion Team LT. 2010b. Grafis Versio 9-10. Grafis-ohjelmistoesittely CD.

Harjunpää, R. & Kuoppala, U. 2001. Naisten vaatteiden sarjonta. Helsinki: Opetushallitus.

indiDenim. 2010a. About us [viitattu 24.9.2010]. Saatavissa:

<http://www.indidenim.com/oo/navigation/about-us>

indiDenim. 2010b. My awesome jean design! [viitattu 24.9.2010]. Saatavissa:

<http://www.indidenim.com/oo/navigation.do?method=DISPLAY-PRODUCT-LANDING&productLandingPage=ARIA>

International Ski Federation. 2009. Freestyle Precisions and instructions for the season 2009/2010 [viitattu 15.11.2010]. Saatavissa Google dokumentit - tietokannassa:

<http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:ZJjWpAuljsJ:www.fis-ski.com/data/document/precfs09101.pdf+FREESTYLE+PRECISIONS+AND+IN>

[STRUCTIONS+FOR+THE+SEASON&hl=fi&gl=fi&pid=bl&srcid=ADGEESjuKLRfMhX3CgMsGgd6oyny1SgdCSsOgjsdnRFjupMncHOWVTdaQkHD3HkwZPIR0kHBCHwP7dTYwLZ4SVFd-N9pmPHFwwlvRKe5cCLK-Ir_oUtXzYvUUIHKx6gUCDpRmy0II7k3&sig=AHIEtbQ6MD5s1IrGL86cypy2IvcGnplqtA](https://www.google.com/search?q=INSTRUCTIONS+FOR+THE+SEASON&hl=fi&gl=fi&pid=bl&srcid=ADGEESjuKLRfMhX3CgMsGgd6oyny1SgdCSsOgjsdnRFjupMncHOWVTdaQkHD3HkwZPIR0kHBCHwP7dTYwLZ4SVFd-N9pmPHFwwlvRKe5cCLK-Ir_oUtXzYvUUIHKx6gUCDpRmy0II7k3&sig=AHIEtbQ6MD5s1IrGL86cypy2IvcGnplqtA)

Müller M. & Sohn. 1997. HAKA Schnittkonstruktionen. München: Rundschau-Verlag Otto G. Königer GmbH & Co.

Passeli. 1988. Miesten vaatetuksen mittataulukko [viitattu 15.11.2010]. Saatavissa: http://www.finatex.fi/media/Passeli_miehet.pdf

Suomen Hiihtoliitto. 2007. Ski cross [viitattu 15.11.2010]. Saatavissa: http://www.hiihtoliitto.fi/freestyle/ski_cross/

1to1media. 2000. Loyalty ROI in Retail Markets [viitattu 24.9.2010]. Saatavissa: <http://www.1to1media.com/View.aspx?DocID=13322>

LIITTEET

LIITE 1. Pattern Wizard -käyttöohje

Pattern Wizard

Wizard -valikko avataan AccuMark Pattern Designin yläpalkista.

1. Kaavan piirtäminen aloitetaan mittataulukon luomisesta.

1.1 Mittataulukon luominen Excelissä

- Ensimmäiselle riville:
B1: peruskoko
C1: kokoväli
- Toiselle riville tulee ruudusta B2 alkaen kokonumerot.
- Kolmannelta rivistä eteenpäin ensimmäiseen ruutuun mittapisteen nimi, jonka perään kirjoitetaan eri kokojen mitat kyseisessä pisteessä. Mittaerot voi laskea taulukkoon kaavoina. Kaavat eivät tallennu CSV muodossa vaan taulukkoon jää vain arvot.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		50	2						
2		46	48	50	52	54	56		
3	vyötärön ympäryys	78	83	88	93	98	103		
4	lantion ympäryys	96	100	104	108	112	116		
5	polven ympäryys	48	50	52	54	56	58		
6	lahkeensuun leveys	42	44	46	48	50	52		
7	sivun pituus	112,5	114	115,5	117	118,5	120		
8	jalan sisäpituus	85	86	87	88	89	90		
9									
10									

Esimerkki Excel taulukosta.

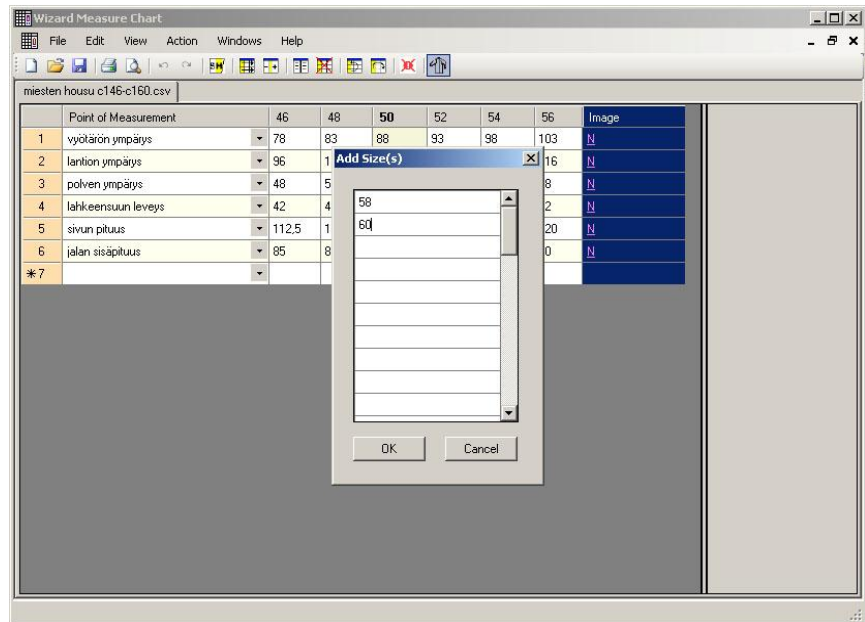
Tallenna muodossa CSV (Comma delimited) kansioon *C:\Documents and settings\All Users\Application Data\Gerber Technology\Silhouette 2000\Scripts\Samples*. Kaikki Wizardissa käytettävät tiedostot tallennetaan tähän samaan kansioon.

Sulje mittataulukko.

1.2 Mittataulukon muokkaaminen Wizard -ohjelmassa

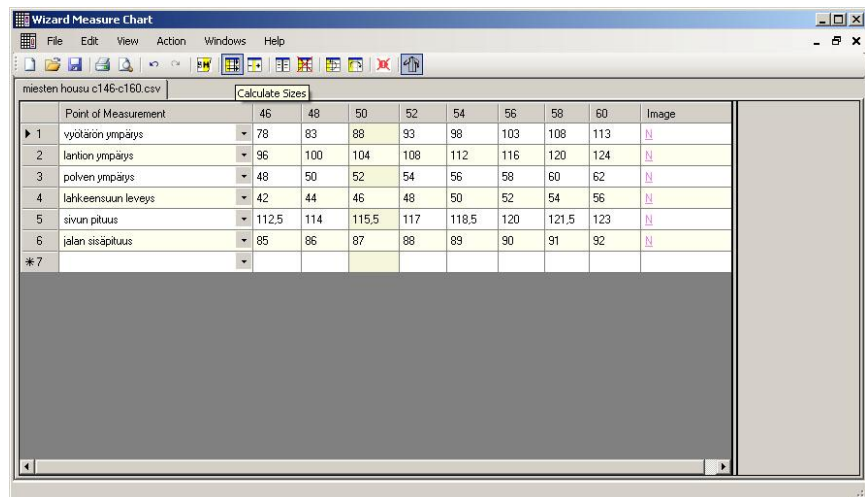
Valitse Wizard -valikosta **Edit Measure Chart** ja etsi tiedostosta haluttu mittataulukko.

- Mittapisteen nimen tai arvon muuttaminen: Aktivoi ruutu ja kirjoita uusi nimi/arvo.
- Rivin lisääminen: Aktivoi rivi klikkaamalla rivin numeroa, jonka kohdalle haluat uuden rivin. Valitse **Edit > Row > Insert** tai klikkaa hiiren oikea ja **Insert**. Taulukossa on aina viimeisenä tyhjä rivi, johon kirjoittamalla ohjelma lisää uuden tyhjän rivin loppuun.
- Kokosarakkeen lisääminen: Aktivoi sarake klikkaamalla kokonumeroa, jonka kohdalle haluat uuden sarakkeen. Valitse **Edit > Column > Insert** tai klikkaa hiiren oikea ja **Insert**. Kirjoita ruutuihin halutut kokonumerot/kirjaimet. Uusia sarakkeita tulee peräkkäin yhtä monta kuin täytettyjä ruutuja taulukossa.



Kokojen lisääminen taulukon loppuun.

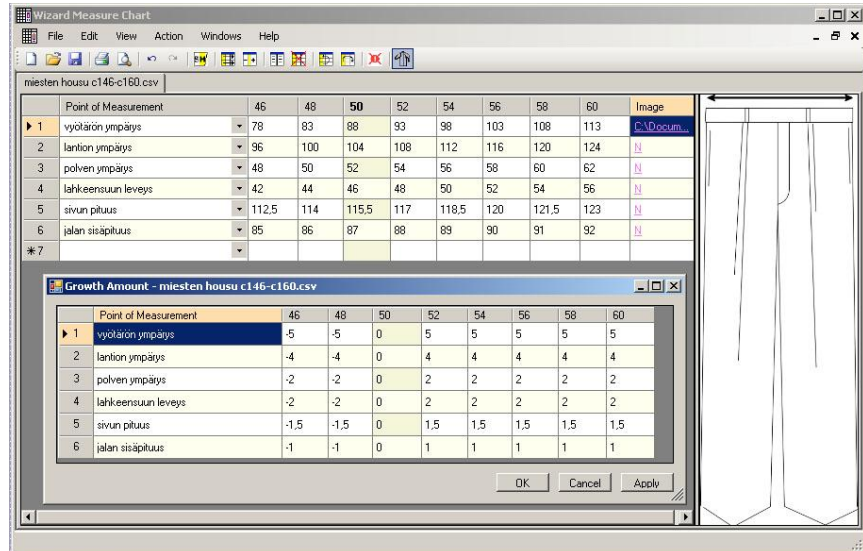
- Peruskoon vaihtaminen: Aktivoi sarake klikkaamalla kokonumeroa ja paina **Set Base Size** painiketta. Peruskokosarake näkyy tummennettuna. Wizard käyttää peruskoon mittoja kaavaa piirtäessä.
- Arvojen automaattinen laskeminen: Paina **Calculate Sizes**, niin ohjelma lisää laskettavissa olevat arvot taulukkoon.



Automaattisesti uusiin kokoihin lasketut arvot.

- Mittaerojen tarkistus: Valitse **Edit Growth Amount**. Mittaeroja voi muuttaa ja mitat muuttuvat mittataulukon. Mittaerot näkyvät peräkkäisten kokojen erotuksena ja peruskoon mittaerot ovat 0.
- Taulukon arvojen ja mittapistekuvien poistaminen: Paina **Clear Measurements**.
- Rivien ja sarakkeiden järjestyksen muuttaminen: Aktivoi **Enable Move Row/Enable Move Column** painike ja raahaa rivi/sarake halutulle paikalle hiiren vasen pohjassa.

- Mittapistekuvan lisääminen: Klikkaa halutulla rivillä **Image** sarakkeen ruutua ja etsi oikea kuva tiedostosta. Kuvaa ei ole pakko lisätä, mutta sen avulla voi selventää mittaushkohtaa, jos kaavaa ei tee vain omaan käyttöön. Kuvan saa näkyville ja piilotettua painikkeesta **Show/Hide Image**.

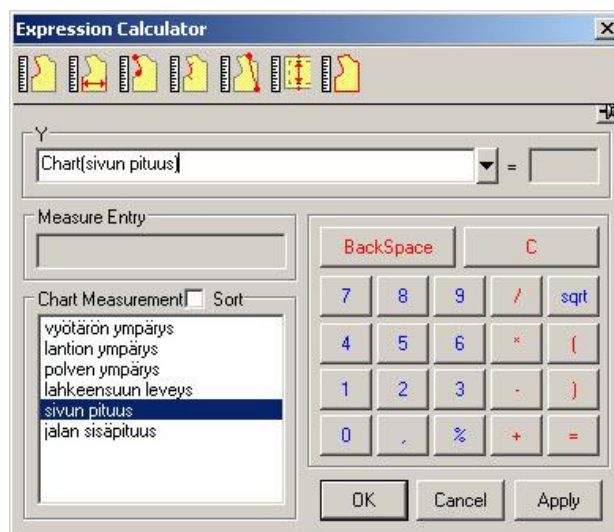


Mittaerotaulukko ja vyötärön ympäryksen mittapistekuva.

Tallenna tehdyt muutokset ja sulje mittataulukko.

Mittataulukon voi myös tehdä alusta asti valitsemalla **Wizard Measure Chart** ikkunan **File** valikosta **New**, jolloin tyhjää mittataulukkoa muokataan samoin kuin Excelissä luotua taulukkoa.

2. Kun mittataulukko on valmis ja tallennettu oikeaan kansioon, voidaan aloittaa kaavan piirtäminen.
 1. Valitse Wizard -valikosta **Record**. Näytölle aukeaa **Recording new script** ikkuna. **Record** toimintoa käytetään vain uuden kaavan aloitukseen.
 2. Hae **Measure Chart** kohtaan kaavaa varten luotu mittataulukko.
 3. Aloita kaavan piirtäminen samoin kuin tavallisesti esim. viivan piirto työkalulla ja nimeä kaava.
 4. Piirrä kaava AccuMarkin kaavanpiirto työkaluilla työalueelle muuten samoin kuin tavallisesti, paitsi käytä mittojen antamiseen **Calculator** toimintoa.
 1. Valitse työkalu mitä haluat käyttää, esim. **2 Point** viivan piirto työkalu.
 2. Laita **Cursor/Value** painike Value asentoon sivun oikeasta reunasta **Value Input** ruudusta.
 3. Valitse hiiren oikealla **Create Draft Piece**, anna kaavalle nimi ja hyväksy.
 4. Klikkaa ruutuun viivan alkupiste.
 5. Valitse viivan suunta, esim. **Y**.
 6. Valitse **Calculator**.



Calculator ikkuna, Y –suunnan pituudeksi valittu sivun pituus.

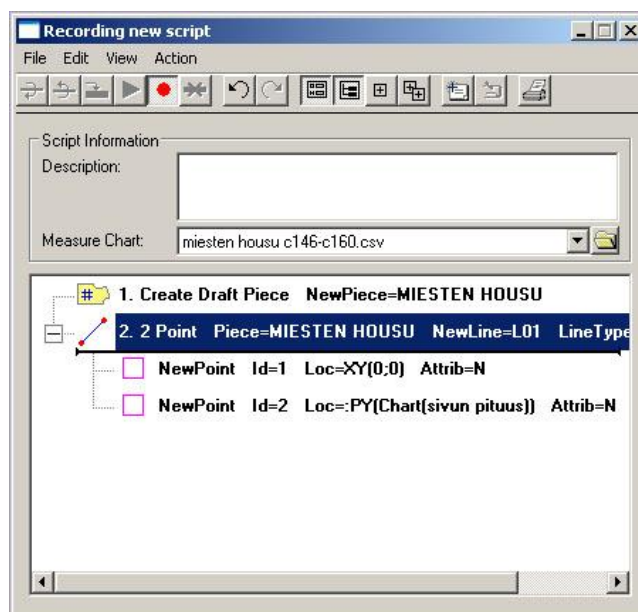
7. Kirjoita laskimella pituuden kaava.

Calculator toiminnossa kaavan piirtämiseen käytettäviä mittoja ei anneta valmiiksi laskettuina arvoina, kuten normaalissa kaavan piirtämisessä. **Calculator** painikkeesta aukeaa laskin-ikkuna, jolla arvot lasketaan taulukon mittapisteiden avulla.

- **Calculator** ikkunan yläreunassa on pituuden mittaus työkaluja, joilla voi valita kaavasta linjojen pituuksia, pisteiden tai linjojen välisiä etäisyyksiä ym. mitaksi esim. uudelle viivalle. Työkalut toimivat samoin kuin Pattern Designin pituuden mittaus työkalut.

- **Chart Measurements** laatikossa on lueteltuna kaikki mittataulukon mittapisteet. Mittapisteet saa aakkosjärjestykseen rastittamalla **Sort** ruudun.
- Laskukaavat kirjoitetaan normaaleja laskusääntöjä käyttäen. Mittapisteen saa valittua kaavaan klikkaamalla keran haluttua mittapistettä **Chart Measurements** laatikosta.
- **OK** painikkeesta Calculator laskee arvon ja piirtää toiminnon kaavaan, eikä sitä voi enää muokata.
- **Apply** painikkeella ohjelma laskee kaavalla peruskokoon tulevan arvon, näyttää sen **Value Input** ruudussa, näyttää toiminnon piirrettynä kaavassa ja sulkee **Calculator** ikkunan. Arvoa saa muutettua vielä avaamalla **Calculator** toiminnon uudestaan. Myös muita arvoja voi vielä muuttaa. Jos arvo ja kaava näyttävät oikeilta, paina **Value Input** ruudusta **OK**.
- Apuviivoista pitää tehdä riittävän pitkiä, jotta ne riittävät myös isompien kokojen kaavojen piirtämiseen. Apuviivojen piirtämiseen voi myös käyttää **Calculator** toimintoa ja keksiä jonkun sopivan kaavan minkä pituus riittää.

Jos **Calculator** painiketta ei ole ruudun oikeassa reunassa, valitse ensin esim. joku piirtotyökaluista ja sen jälkeen haluamasi toiminto. Kaikki Pattern Designin työkalut eivät toimi Wizardissa ja ne näkyvät harmaina. **Recording New Script** ikkunaan tulee näkyville kaikki piirretyt vaiheet ja + -merkeistä saa auki vaiheiden tarkemmat tiedot.

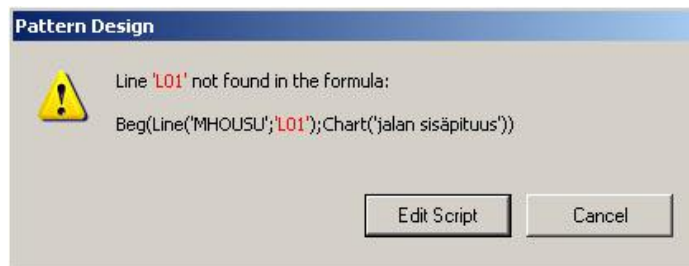


Uuden kaavan aloitus. Sivun pituuden mittainen Y-suuntainen suora miesten housu-nimisessä kaavassa.

Tallenna kaava **Record** ikkunan **File > Save as** toiminolla.







Kaava kannattaa tallentaa muutaman piirtovaiheen välein, sulkea ikkuna, poistaa kaava ruudulta ja avata uudestaan **Wizard > Edit**. Näin näkee heti toimiiko ohjelma oikein, koska virheiden korjaaminen on työläämpää jälkeinpäin, jos kaava piirtyy jo alusta väärin. Virheen kaavassa näkee kaavan vääränä muotona tai ohjelma näyttää virheilmoituksen jos se ei pysty piirtämään kaavaan kohtia.

- Virheilmoituksesta paina **Edit Script**, niin ohjelma jättää piirtämisen siihen kohtaan mihin asti kaava toimii ja voit korjata virheen.



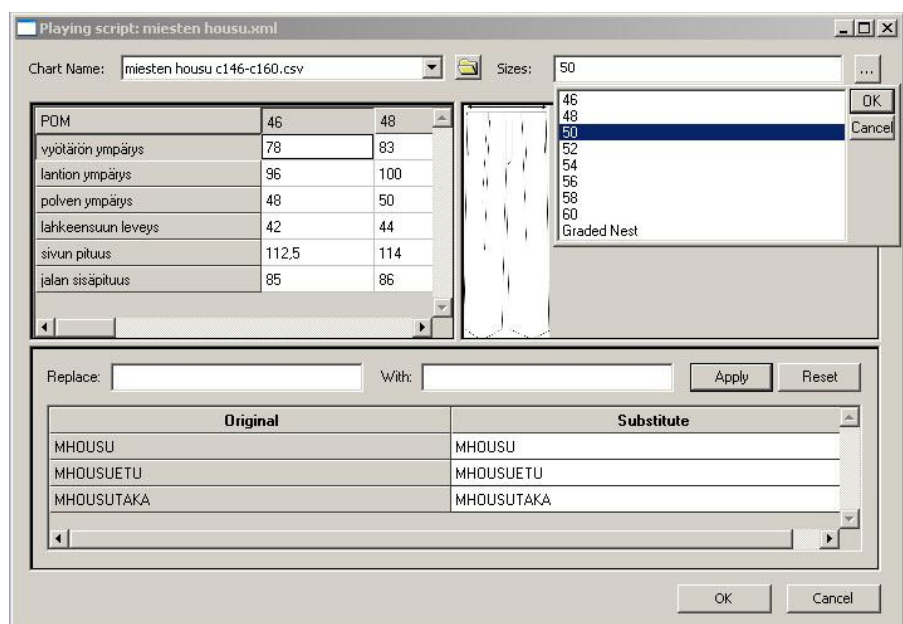
Esimerkki virheilmoituksesta.

Editing Script ikkunan yläreunassa ensimmäiset painikkeet toimivat kaavan tarkastelussa. Kaavaa voi kelata yksi vaihe kerralla ja löytää kohta, jossa kaavaan on tullut virhe.

1. **Step**  painikkeesta ohjelma piirtää kaavaa yksi vaihe kerrallaan.
2. **Back Step**  painikkeesta ohjelma poistaa vaiheita yksi kerrallaan.
3. **Go To Step**  painikkeesta ohjelma piirtää kaavan haluttuun piirtovaiheeseen, joka on aktivoitu.
4. **Run**  piirtää kaavan kaikki vaiheet
5. **Delete Step**  poistaa aktivoitujen piirtovaiheiden kokonaan listasta.
6. Kun **Record**  painike on pohjassa kaavaa voi muokata lisäämällä piirtovaiheita. Vaiheet tulevat listaan siihen väliin missä tummennettujen ja normaalien rivien välissä on rajaviiva.

Listaan voi lisätä vaiheiden väliin uusia vaiheita, mutta esim. viivojen lisäämisestä viivojen ja pisteiden numerointi saattaa mennä sekaisin ja ohjelma ei pysty piirtämään kaavaa oikein. Apuviivojen pituuksia on helppo muuttaa (**Line > Modify Line > Adjust Length**) piirtovaiheiden välissä, koska silloin pisteiden ja linjojen numerot pysyvät samoina. Listan keskelle tehdyn muutoksen jälkeen paina uudestaan **Record** ja siirry listan loppuun niin voit jatkaa kaavan piirtämistä.

3. Kun kaava on valmis (kaavat on jäljennetty runkokaavasta *Trace* toiminnolla ja runkokaava poistettu), siitä voi piirtää halutun kokoisia kaavoja tai mittataulukon mukaan kaikkiin kokoihin sarjotun kaavan.
 1. Avaa Wizard -valikosta *Play*.
 2. Varmista kohdasta *Chart Name*, että käytössä on oikea mittataulukko. Taulukkoa voi vaihtaa, jos alkuperäiseen mittataulukkoon on tehty muutoksia kokoihin ja tallennettu eri nimellä. Mittataulukon arvoja voi vielä muuttaa mutta ne täytyy tallentaa, jos muutokset halutaan kaavaan.
 3. Valitse piirrettävät koot kohdasta *Sizes*. Kokoja voi valita monta samalla ja ne piirtyvät erillisinä kaavoina. *Graded Nest* piirtää sarjotun kaavan, jossa on kaikki mittataulukon koot samassa kaavassa. Paina *OK*.



Kaavan koon valinta Playing Script ikkunassa.

4. Paina *OK*.
 5. Klikkaa työaluetta, niin ohjelma piirtää kaavan. Jos kaava ei piirry kokonaan jossain koossa, niin siinä on joku virhe mikä estää kaavan piirtymisen kaikkiin kokoihin. Kaavan pitäisi millä tahansa koolla toimia kaikkiin piirtovaiheisiin on käytetty oikein laskukaavoja.
 6. Tarkasta kaavat: yhteen ommeltavien sivujen pituudet, kaarien muodot ym.
 7. Kun kaavat ovat valmiit, tallenna ne halutuilla nimillä. Valmiita kaavoja ei enää tallenneta samaan kansioon Wizard -tiedostojen kanssa. Kaavassa täytyy olla sellainen kokolajitelma, joka löytyy tallennettavasta kansioista.
4. Wizardilla piirrettyjä kaavoja voi poistaa Wizard -valikon *Delete* toiminnolla.